

Angewandte Botanik

Zeitschrift
der Vereinigung für angewandte Botanik

herausgegeben im Auftrage des Vorstandes vom 1. Schriftführer

Dr. K. Snell

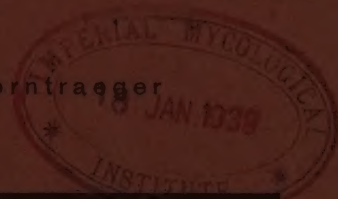
Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem

Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger

W 35 Koester Ufer 17

1938



Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35

Anatomie der Vegetationsorgane der Pteridophyten

von Prof. Dr. Y. Ogura. (Lief. 36 des Handbuches der Pflanzenanatomie.) Mit 382 Textfiguren. (VIII u. 476 S.) 1938

Einzelpreis geheftet *RM* 60.—

Lief. 37 des Handbuches der Pflanzenanatomie:

Die mechanischen Elemente und das mechanische System

von Professor Dr. F. Tobler. Mit 41 Textabbildungen.

Sekundäres Dickenwachstum; Holz und Rinde.

Allgemeine Einleitung von Professor Dr. E. Küster. Mit 16 Textabbildungen.

Ranken und Dornen

von Dr. L. Schnee. Mit 23 Textabbildungen.

Unter der Presse

Ausführliche Einzelprospekte kostenfrei

Angewandte Botanik

Inhalt von Heft 6

	Seite
Bericht über die 84. Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik 1938	397
Originalarbeiten:	
Söding, H. Die Wuchsstofftheorie in der angewandten Botanik	407
Rost, H. Untersuchungen über einige Krankheiten des Leins in Deutschland	412
Schmalfuß, K. Beobachtungen an „durchgewachsenen“ Kartoffeln . . .	430
Stolze, K. V. Die Aufgaben des Pflanzenschutzes in Nordwestdeutschland	435
Snell, K. Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Rübensorten	446
Babaleanu, P. Zur Frage des Fruchtansatzes beim Apfel	453
Besprechungen aus der Literatur	538
Neues Mitglied der Vereinigung für angewandte Botanik	542
Personalnachricht	542
Mitgliederverzeichnis	543
Sachregister zu Band XX	565
Bandtitel und Inhaltsverzeichnis zu Band XX	

Werbt neue Mitglieder!

Nach § 14 der Satzungen steht nur den Mitgliedern der Vereinigung für angewandte Botanik die Veröffentlichung in dieser Zeitschrift zu.

Manuskripte, zur Besprechung bestimmte Bücher, sowie alle auf die Schriftleitung bezüglichen Anfragen und Mitteilungen sind an den 1. Schriftführer, Oberreg.-Rat Dr. Snell, Neuanmeldungen von Mitgliedern und Adressenänderungen an den Schatzmeister, Regierungsrat Prof. Dr. Braun, beide in Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt, zu richten.

Die Hefte der „Angewandten Botanik“ kommen möglichst am 25. jeden zweiten Monats zum Versand. Hefte, die bei den in Deutschland wohnenden Mitgliedern innerhalb von 8 Tagen nicht angekommen sind, müssen beim zuständigen Postamt und nicht beim Verlag angefordert werden. Für abhanden gekommene Hefte liefert der Verlag nur Ersatz, wenn ein Verschulden seinerseits vorliegt.

Mitglieder der Vereinigung können Exemplare der bereits erschienenen Bände beim Bezug durch den Schatzmeister zum halben Ladenpreis erhalten.

Angewandte Botanik

Zeitschrift
der Vereinigung für angewandte Botanik

herausgegeben im Auftrage des Vorstandes vom 1. Schriftführer

Dr. K. Snell

Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem

Zwanzigster Band
(1938)

Berlin
Verlag von Gebrüder Borntraeger
W 35 Koester Ufer 17
1938

Alle Rechte,
insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Druck von E. Buchbinder (H. Duske) G. m. b. H., Neuruppin

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1. Originalarbeiten:	Seite
Babaleanu, P. Zur Frage des Fruchtansatzes beim Apfel . . .	453
Bärner, T. Abhängigkeit des Gehalts an ätherischem Öl von der Kalium-, Stickstoff- und Phosphordüngung bei Labiaten und Kompositen	62
Friedrich, H. Über die Spaltöffnungsweiten blattrollkranker Kartoffelpflanzen	129
Gaßner, G. Über die Hartschaligkeit von Robiniensamen und eine Methode zu ihrer Beseitigung	293
Hassebrauk, K. Beiträge zur chemischen Bekämpfung von Rost auf Kulturpflanzen	366
Kausche, G. A. Über die Trennung von Virusgemischen auf Grund der unterschiedlichen Säuren-Basenempfindlichkeit ihrer Komponenten	246
Klemm, M. Kulturgebiet des Rotklees (<i>Trifolium pratense</i> L.) und Klima	304
Köhler, E. Über eine neue, im Gewächshaus angetroffene Virus-Krankheit („Glanzkrankheit“)	373
Loew, O. Über die Aufnahme des Eisens durch die Wurzeln und über Eisendüngung. Steigerung des Ertrages durch Düngung mit Ferrosulfat im Vergleich zum Manganosulfat	238
Müller-Stoll, W. R. Versuche über die Verwendbarkeit der β -Indolylessigsäure als wachstumsförderndes Mittel in der Rebenveredlung	218
Rost, H. Untersuchungen über einige Krankheiten des Leins in Deutschland	412
Schmalfuß, K. Beobachtungen an „durchgewachsenen“ Kartoffeln	430
Schmidt, E. W. Ein neuer Weg zur Bekämpfung der <i>Cercospora</i> -Blattfleckenkrankheit der Rüben	241
Schulze, Br. Das Arbeitsgebiet „Werkstoff-Biologie“	381
Snell, K. Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Rübensorten	446
Söding, H. Die Wuchsstofftheorie in der angewandten Botanik .	407
Stelzner, G. und Hartisch, J. Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Getreide	156
Stolze, K. V. Die Aufgaben des Pflanzenschutzes in Nordwestdeutschland	433
Straib, W. Ergebnisse und Probleme der Getreiderostforschung .	349
Voss, J. Über sorteneigene Oxydations- und Reduktionsfermente bei <i>Triticum sativum</i> L., ihre Verwendbarkeit zur Sortenunterscheidung	265
—, — (Schluß)	333

Wasewitz, H. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung der durch <i>Sclerotinia minor</i> Jagg. verursachten Salatfäule	70	
Werneck, H. L. Bausteine zur Geschichte der Kulturpflanzen in den österreichischen Alpenländern	185	
Zwingenberger, H. Zur Kenntnis des Königskerzen-Anbaues	1	
2. Besprechungen aus der Literatur:		
Album der in Deutschland geschützten Pflanzen 538, Becker-Dillingen 539, Bersin 258, Bertalanffy v. 178, Boas 179, Christiansen 388, Faserforschung 180, Fischer A. 125, Fischer W. J. u. Bartning 125, Forschung für Volks- und Nahrungsfreiheit 327, Gistel 389, Glasewald 180, Grunow 539, Hering 180, Hesmer 389, Heydenreich 181, Hinz 390, Hildebrandt 540, Hueck 126, Hummel 391, Juller u. Köhler-Wieder 394, Kallauch 327, Klapp 327, Klinkowski u. Lehmann 126, Knippel 394, Krüssmann 127, Kuntze 328, Laatsch 392, Lehmann, Kummer u. Dannenmann 328, Litzelmann 540, Madaus 393, Meyer-Hermann 541, Müller 393, Nebel 181, Niethammer 258, Otto 259, Peuck 395, Poenicke 329, Rackmann 181, Reihling 259, Ringleb 260, Roemer, Fuchs u. Isenbeck 330, Schmidt 395, Schoenichen 330, Schwarz 395, Seiffert 260, Sengbusch 261, Steffleck 331, Stubbe 262, Timofeeff-Ressowsky 182, Tobler 395, Troll 262, Ursprung 331, Wegener 183, Werden und Wachsen 1939, 542, Wetzel 326, Whyte 263, Ziegel-mayer 127.		
3. Kleine Mitteilungen:		
Die verschiedenen Arten von Wicklinsen	119	
<i>Phacelia magellanica</i> Coville in Schwedenklee aus dem Staate Oregon (U.S.A.).	123	
Die dänische, staatliche phytopathologische Station „Statens plante-patologiske Forsøg“ in Lyngby bei Kopenhagen	257	
Der 7. Internationale Botanische Kongreß	258	
Biologische Demonstrations-Präparate. Ein neues Verfahren zur Her-stellung biologischer Demonstrations-Präparate	317	
<i>Medicago scutellata</i> L. (All.) als Beischluß in italienischen Pferdebohnen	325	
Warum verhindert günstige Pflanzenentwicklung die Schädigung durch manche Insekten?	387	
4. Personalmeldungen:		
Riehm 128, Branscheidt 183, Schaffnit 542.		
5. Bericht über die 34. Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik		397
6. Einladung zur Teilnahme an der Tagung 1938 der Vereinigung für angewandte Botanik		184
7. Neue Mitglieder und Adressenänderungen 128, 183, 264, 332, 396, 542		
8. Mitgliederverzeichnis		543
9. Sachregister		565

Bericht über die 34. Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik vom 12. bis 15. September 1938 in Hannover.

Die Tagung fand wiederum gemeinsam mit der Deutschen Botanischen Gesellschaft und der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik statt. Dieser Satz steht seit vielen Jahren an der Spitze unserer Tagungsberichte. Selten aber wurde der Wert einer Gemeinschaftsarbeit der drei botanischen Gesellschaften mehr empfunden und betont, als auf der Tagung in Hannover. Die Zahl der Teilnehmer war ungewöhnlich groß, was nicht nur auf die günstige Lage Hannovers zurückzuführen sein dürfte. Die meisten hatten sich bereits am Montag, dem 12. September, zum Begrüßungsabend in den Hansa-Festsälen eingefunden.

Im Beethoven-Saal der Stadthalle fand am Dienstag, dem 13., in einer gemeinsamen Sitzung um 9 Uhr 15 die Eröffnung der Tagung durch den Präsidenten der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Prof. Dr. Overbeck, statt. In seiner Ansprache wies er auf den weiten Arbeitsbereich der Botanik und auf die nicht zuletzt aus den praktischen Erfordernissen des Lebens erwachsene Spezialisierung der Botaniker hin. Um so glücklicher sei der nun schon seit Jahren geübte Brauch, daß auf einer großen Jahrestagung die deutschen Botaniker wirklich aller Fachrichtungen zusammenkommen. Dadurch seien vielfältige Bande persönlicher Beziehungen und Freundschaften geknüpft, die unseren Tagungen von jeher die besondere Note eines großen botanischen Familientages gäben. Er begrüßte die zahlreichen Teilnehmer und besonders die Kollegen aus der Ostmark, die zum ersten Male als Angehörige des Großdeutschen Reiches gekommen seien, und die lieben Fachgenossen von jenseits der Landesgrenze, die durch ihr Erscheinen ihre Verbundenheit mit der deutschen Wissenschaft zum Ausdruck gebracht hätten. Weiter begrüßte er die Gäste, die als Vertreter von Partei, Staat und Stadt durch ihre Anwesenheit unsere Tagung beehrten.

Prof. Overbeck gab dann einen Überblick über die Geschichte der Botanik in Hannover. In Herrenhausen entstanden vor fast

200 Jahren die berühmten Gartenschöpfungen, deren reiche Ausgestaltung vor allem der großen Persönlichkeit der Kurfürstin Sophie zu danken ist. Hier wirkte als erster Botaniker von 1742 bis 1795 Friedrich Ehrhart, ein Schüler Linnés, der zunächst als Apotheker nach Hannover gekommen war. Er fand eine Anstellung durch die Regierung und erhielt den Auftrag, das Kurfürstentum Braunschweig-Lüneburg botanisch zu bereisen und eine deutsche Flora des Landes zu schreiben. Genannt sei ferner die Gärtner- und Botanikerfamilie Wendland, die in drei Generationen in Herrenhausen gearbeitet hat. Bekanntster und vor allem volkstümlicher ist Johannes Leunis, der von 1802 bis 1873 im benachbarten Hildesheim als Professor für Naturgeschichte am Gymnasium Josephinum wirkte und mit der mustergültigen Klarheit und Reichhaltigkeit seiner Synopsis und anderer Bücher für Generationen die Grundlagen des naturgeschichtlichen Unterrichts legte. Es sei dann noch des königlich-hannoverschen Moorkommissars Jürgen Christian Findorff (1720—1792) gedacht, der als wegweisender Pionier der deutschen Moorkultur im Auftrage Hannovers die weiten Hochmoore um Bremen für Siedlung und Verkehr erschlossen und in den Jahren 1752 bis 1792 allein 41 Dörfer gegründet hat. Findorff war auch ein Naturforscher und Botaniker, dessen Kenntnisse vom Moor weit über die seiner Zeit hinausragten.

An den hannoverschen Hochschulen wird die Botanik seit über 100 Jahren gelehrt. 1778 wurde die Tierärztliche Hochschule gegründet, in deren Lehrplänen die Botanik 1815 zuerst auftaucht. An der Technischen Hochschule ist das Fach seit 1831 vertreten. An beiden Stellen stand indessen die Botanik im Rahmen der Aufgabenbereiche der Hochschulen völlig im Hintergrund. Erst Wehmer, der von 1892 bis 1934 an der Technischen Hochschule tätig war, konnte sich 1910 in Angliederung an die Chemie ein eigenes kleines Laboratorium für Bakteriologie und technische Mykologie erringen. Nach dem Tode Wehmers und der Aufgabe der Lehrtätigkeit Gerkes wurde der Vortragende (Prof. Overbeck) im Jahre 1935 mit der Vertretung der Botanik an beiden Hochschulen beauftragt. Es entstand ein Botanisches Institut, das zwar räumlich beengt, aber doch innerhalb des derzeitigen Aufgabenbereiches für die Belange der Technik wie der Tierarzneikunde wenigstens arbeitsfähig ist. Ferner hat sich in Hannover, ursprünglich ausgehend von der Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege, durch die Arbeit von Dr. Tüxen in jüngster Zeit geradezu ein Zentrum

für pflanzensoziologische Arbeit entwickelt, dessen Aufgabenbereich in ständiger Ausweitung begriffen ist.

Mit einer glänzenden Schilderung der Niedersächsischen Landschaft und einem dreifachen Sieghail auf den Führer beendete Prof. Overbeck seine interessante Eröffnungsrede.

Weitere Begrüßungsansprachen hielten: Landeshauptmann Dr. Gessner für die Provinz, Schatzrat Freise für die Partei, Seine Magnifizenz Prof. Dr. Butz für die Tierärztliche und die Technische Hochschule sowie für die Hochschule für Lehrerinnenbildung, Stabsleiter Oberlandwirtschaftsrat Lohmann für die Landesbauernschaft Niedersachsen, Stadtschulrat Dr. Fischer für den Herrn Oberbürgermeister.

Aus diesen Ansprachen sei hervorgehoben, daß Oberlandwirtschaftsrat Lohmann das große Interesse des Reichsnährstandes an der botanischen Wissenschaft und insbesondere an der angewandten Botanik betonte. Im Gebiet von Niedersachsen seien namhafte und zahlreiche Pflanzenzüchter, teils Einzelzüchter, teils genossenschaftlich organisierte Saatzüchter vorhanden, die der vererbungswissenschaftlichen Seite der Botanik naheständen. Die Besichtigung des Pflanzenschutzamtes werde zeigen, wie auch auf diesem Gebiet der Reichsnährstand sich bemühe, die botanische Wissenschaft der Praxis dienstbar zu machen.

Es wurden dann die folgenden wissenschaftlichen Vorträge gehalten:

H. Söding, Dresden: Ergebnisse und Probleme der neueren Wuchsstoffforschung.

B. Schulze, Berlin: Das Arbeitsgebiet „Werkstoff-Biologie“.

J. Mildbraed, Berlin: Der tropische Regenwald und die Probleme seiner Nutzung.

Nachmittags fand die Mitgliederversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft statt und zum Abendessen hatte die Stadt Hannover in den festlich geschmückten gelben Saal der Stadthalle eingeladen.

Die Generalversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik fand am Mittwoch, dem 14. September, in der Tierärztlichen Hochschule statt. Es hatten sich die folgenden Mitglieder eingefunden:

Appel-Berlin

Bavendamm-Tharandt

Becker-Bernburg

Behrisch-Hannover

Bonne-Schlanstedt

Bonrath-Leverkusen

Braun-Berlin	Nöldechen-Delitzsch
Fahrenholtz-Bremen	Noll-Landsberg
Feucht-Jena	Rabanus-Uerdingen
Fischer-Hannover	Rabien-Braunschweig
Gäumann-Zürich	Riehm-Berlin
Hassebrauk-Braunschweig	Schneider-Kleinwanzleben
Kabiersch-Berlin	Schulze (Br.)-Berlin
Koernicke-Bonn	Schumacher-Magdeburg
Koltermann-Stettin	Snell-Berlin
Korhammer-Münster	Staudermann-Frankfurt a. M.
Lehmann (W.)-Berlin	Stolze-Oldenburg
Lindenbein-Bonn	Storck-Berlin
Loewel-Jork	Tiegs-Berlin
Losch-Limburgerhof	Wellmer-Lübeck
Maier-Geisenheim	Werneck-Linz a. d. D.
Mammen-Stuttgart	Winkelmann-Münster
Müller (K. O.)-Berlin	Zehentner-Berlin
Müller-Stoll-Stuttgart	Zycha-Hann. Münden

Dazu kamen in der wissenschaftlichen Sitzung noch 10 Gäste, von denen sich mehrere als neue Mitglieder meldeten.

Der Vorsitzende, Präsident Riehm, eröffnete die Versammlung um 8 Uhr 45 Minuten. Er wies auf die politische Spannung hin, die wegen der Vorgänge in den sudetendeutschen Gebieten bestand, und gab dem Vertrauen des deutschen Volkes zu seinem Führer Ausdruck.

Sodann begrüßte er die Teilnehmer der Tagung und besonders Herrn Regierungsrat Tillmann vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, der in Vertretung von Ministerialdirigent Schuster an der Sitzung teilnahm, weiter die Mitglieder aus der Ostmark, die in diesem Jahre zum ersten Male als Reichsdeutsche gekommen waren und als einzigen Teilnehmer aus dem Auslande unser treues korrespondierendes Mitglied Prof. Gäumann-Zürich.

Regierungsrat Tillmann dankte für die freundliche Begrüßung und überbrachte Grüße von Ministerialdirigent Schuster, der bedauert, daß er nicht selbst kommen konnte. Er ging dann auf ein wichtiges Gebiet der angewandten Botanik, den Pflanzenschutz ein, betonte seine Notwendigkeit für die deutsche Landwirtschaft und seine Förderung durch das erst kürzlich in Kraft getretene Pflanzenschutzgesetz und wünschte der Tagung einen guten Erfolg.

Der Vorsitzende gedachte dann der seit unserer letzten Tagung verstorbenen Mitglieder:

Dr. Fritz Sattler, gest. am 12. 9. 37 und

Prof. Dr. Wilhelm Lang, gest. am 26. 7. 38.

Zu Ehren der Verstorbenen erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Er verkündete darauf die Ernennung von Prof. Dr. Erich Tschermak von Seysenegg in Wien zum Ehrenmitglied der Vereinigung, die auf Grund der im vorigen Jahre vorgenommenen Wahl erfolgt ist. Prof. Tschermak hat das folgende Antwortschreiben gesandt: „Die Nachricht über meine Wahl zum Ehrenmitglied der Vereinigung für angewandte Botanik hat mich ganz besonders erfreut, da ich von jeher bestrebt war, meine Arbeiten in den Dienst der angewandten Botanik zu stellen. Die Erzielung praktischer Resultate auf Grund vorheriger genauer wissenschaftlicher Untersuchungen ist ja besonders reizvoll und hat mich bei meiner Tätigkeit besonders beglückt. Darf ich bitten der Vereinigung für angewandte Botanik meinen ganz besonderen Dank für die mir erwiesene Ehrung zum Ausdruck bringen zu wollen. Auch danke ich sehr für die schöne Ausstattung der Ehrenurkunde.“

Über die Mitgliederbewegung machte der Schatzmeister Regierungsrat Prof. Dr. Braun folgende Angaben:

Bestand am 31. 12. 36	438
Zugang	+ 22
	<hr/> 460

Verstorben 2	
ausgetreten 14	— 16
Bestand am 1. 1. 38	<hr/> 444

Er legte dann den folgenden Kassenbericht vor:

Rechnungsablage 1937.

Bestand am 31. 12. 1936	469,65 RM	
Einnahmen:		
Mitgliedsbeiträge	5556,31 RM	
Zinsen	581,68 RM	6607,64 RM
	<hr/>	
Ausgaben:		
Gebrüder Borntraeger	5534,25 RM	
Verwaltungsunkosten	759,32 RM	
Portoausgaben	120,66 RM	6414,23 RM
	<hr/>	

Bestand:

Dresdner Bank	85,50 RM	
Sparkasse	107,91 RM	<u>193,41 RM</u>

Geprüft und für richtig befunden:

Berlin-Dahlem, den 5. September 1938.

Die Kassenprüfer:	Der Schatzmeister:
Dr. Schlumberger	Dr. Braun
Dr. Richter	

Dem Schatzmeister und dem Vorstande wurde darauf Entlastung erteilt.

Der Vorsitzende dankte unter dem Beifall der Anwesenden dem Schatzmeister und dem 1. Schriftführer, Oberregierungsrat Dr. Snell für ihre Bemühungen um die Geschäftsführung.

In Übereinstimmung mit der Deutschen Botanischen Gesellschaft wurde in Aussicht genommen, die nächste Tagung im August 1939 in Graz abzuhalten.

Die Mexikanische Naturforschende Gesellschaft beabsichtigt, aus Anlaß des hundertjährigen Bestehens der von Schleiden und Schwann begründeten Zelltheorie einen Festband herauszugeben. Sie fordert zur Mitarbeit durch Einsendung von cytologischen Arbeiten bis zum 31. Januar 1939 auf¹⁾.

Der Siebente Internationale Botanische Kongreß findet vom 17. bis 25. Juli 1940 in Stockholm statt. Nähere Mitteilungen sind vom Sekretär Dozent Dr. C. R. Florin, Riksmuseum Stockholm 50 (Schweden) zu erhalten.

Nach diesen Mitteilungen wurde zur satzungsgemäßen Neuwahl des Vorstandes geschritten, welche eine einstimmige Wiederwahl des Vorstandes ergab, mit der Maßgabe, daß als zweiter Vorsitzender Prof. Laibach-Frankfurt und als zweiter Schriftführer an Stelle von Oberregierungsrat Dr. Stapp, der gebeten hatte, von seiner Wiederwahl abzusehen, Dozent Dr. Voss gewählt wurde.

Schluß der geschäftlichen Sitzung um 9 Uhr.

In der anschließenden wissenschaftlichen Sitzung wurden die folgenden Vorträge gehalten:

9⁰⁰ Uhr bis 9³⁵ Uhr: K. V. Stolze, Oldenburg: Aufgaben des Pflanzenschutzes in Nordwestdeutschland.

¹⁾ Das Rundschreiben mit den Bedingungen des Preisausschreibens kann vom 1. Schriftführer, Oberregierungsrat Dr. Snell, zur Einsicht angefordert werden.

- 9³⁵ Uhr bis 10⁰⁵ Uhr: K. Snell, Bln.-Dahlem: Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Rübensorten.
- 10⁰⁵ Uhr bis 10²⁵ Uhr: K. Hassebrauk, Braunschweig-Gliesmarode: Chemische Bekämpfung von Rostkrankheiten.
- 10²⁵ Uhr bis 10⁴⁵ Uhr: W. Maier, Geisenheim: Die wirksamen Kupfermengen bei der Blauspritzung der Obstbäume.

Im Anschluß daran hielt R. Tüxen in einer gemeinsamen Sitzung der drei Gesellschaften einen einführenden Vortrag zu den pflanzengeographischen Exkursionen.

Nachmittags fand um 3 Uhr eine Besichtigung des Pflanzenschutzamtes der Landesbauernschaft Hannover-Braunschweig statt. Bei dieser Gelegenheit machte der Leiter des Amtes, W. Fischer, interessante Ausführungen über die Entwicklung und die vielseitige Tätigkeit des Amtes. Um 18 Uhr wurde dann noch den Herrenhäuser-Gärten unter sachkundiger Führung ein Besuch abgestattet.

Am Donnerstag, dem 15. September, hörten die Mitglieder der Vereinigung für angewandte Botanik zunächst in der Sitzung der Deutschen Botanischen Gesellschaft die Vorträge von:

W. Bavendamm, Tharandt, über die Abhängigkeit des Wachstums holzzersetzender Pilze vom Wassergehalt des Nährsubstrates und von

E. Jahn, Hann. Münden: Untersuchungen über den Hausschwamm und die ihm nahestehenden Arten.

Um 9 Uhr 30 Minuten wurde die wissenschaftliche Sitzung der Vereinigung für angewandte Botanik mit folgenden Vorträgen fortgesetzt:

- 9³⁰ Uhr bis 10¹⁰ Uhr: H. L. Werneck, Linz: Die Gliederung eines Landes in seine ökologischen Grundeinheiten.
- 10¹⁵ Uhr bis 10⁴⁵ Uhr: W. Straib, Braunschweig-Gliesmarode: Ergebnisse und Probleme der Getreiderostforschung.
- 10⁵⁰ Uhr bis 11¹⁵ Uhr: H. Zycha, Hann. Münden: Mykologische Grundlagen der Champignonkultur.
- 11²⁰ Uhr bis 11⁴⁰ Uhr: A. Storck, Bln.-Dahlem: Die Züchtung nicht hautreizender Topfprimeln.

11⁴⁵ Uhr bis 12²⁰ Uhr: W. Müller-Stoll, Stuttgart: Ökologische Studien am Rebstock.

12²⁵ Uhr bis 12⁵⁰ Uhr: C. Bonne, Schlanstedt: Ein Beitrag zur Flugbrandbekämpfung, die Heißwasserbeize.

Nachmittags wurde mit Autobussen eine Exkursion zum Blanken Flat bei Vesbeck, Kr. Neustadt, gemacht, wo unter Führung von R. Tüxen eine typische Heidelandschaft, die Verlandung eines meso- bis oligotrophen Gewässers bis zum Hochmoor, trockene und feuchte beweidete Calluna-Heide und Binnendünen-Vegetation besichtigt wurden. Auf der Rückfahrt wurde in Helstorf a. d. Leine eine Kaffeepause gemacht.



Abb. 1. Aufmerksame Zuhörer! Dr. Tüxen erklärt ein Bodenprofil.
Phot. E. Schrader.

Abends war in der Tierärztlichen Hochschule Gelegenheit, optische Instrumente der Firma E. Leitz zu sehen und einen Vortrag über die Anwendung der Kleinbild-Farbenphotographie in der Wissenschaft zu hören.

Die reichhaltige Tagung in Hannover fand am Freitag, dem 16. September, mit einer eintägigen angewandt-botanischen Exkursion, die von dem Leiter des Pflanzenschutzamtes, Dr. W. Fischer, mit großer Umsicht vorbereitet war, ihren Abschluß. Sie begann mit einer Fahrt über die Reichsautobahn nach Braunschweig, wo zunächst unter der fachkundigen Führung ihres Leiters Dr. Serger die Versuchsstation der braunschweigischen Konservenindustrie und eine Gemüsekonservenfabrik besichtigt wurden. Dann

ging es nach Braunschweig-Gliesmarode zur Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Während auf dem Versuchsfeld nicht mehr viel zu sehen war, gaben die in den Laboratorien und Gewächshäusern aufgestellten Versuche über



Phot.
M. Zehentner.

Abb. 2. Am Eingang zur Zweigstelle Braunschweig-Gliesmarode
der Biologischen Reichsanstalt.



Phot.
K. E. Becker.

Abb. 3. Vor der Kaiser-Worth in Goslar.

Getreideroste und andere Rostkrankheiten, über die Widerstandsfähigkeit der Sorten gegen Frost, Steinbrand bei Weizen, Flugbrand bei Hafer, über Auswuchsneigung und dergl. ein anschauliches Bild von der Tätigkeit der Zweigstelle. Von Braunschweig ging die Fahrt weiter nach Goslar, wo in der Kaiserworth zu Mittag ge-

gessen wurde und dann weiter am Rande des Harzes entlang nach Gandersheim. Hier konnte eine der größten Flachsrrösten der Deutschen Flachsbaugesellschaft im Betriebe vorgeführt werden. Die Verarbeitung an Flachs betrug im Jahre 1938 ungefähr 50000 dz. Zur Hauptanlieferungszeit im September rollen täglich 40 bis 50 Eisenbahnwagen voll Flachs an, insgesamt je Jahr 900 bis 1000. Die größte Scheune, die auch besichtigt wurde, faßt den Inhalt von 200 Eisenbahnwagen. Weiter ging die Fahrt nach Gr. Freden, wo die Saatreinigungsanlagen der Firma Laue trotz der vorgerückten Stunde liebenswürdigerweise noch einmal in Betrieb gesetzt wurden. Die Anlage, die von der Firma Schule gebaut wurde, enthält auch eine ausgezeichnete Leinsaat-Reinigungsanlage. Zu der vorge-



Phot.
M. Zehentner.

Abb. 4. In Gandersheim.

sehenen Besichtigung der Versuchsgärtnerei für Gemüsebau in Poppenburg war es nun leider zu spät geworden und so wurde die Rückfahrt nach Hannover angetreten, wo die Teilnehmer ermüdet aber vollauf befriedigt von dem Geschehenen um 20 Uhr wieder eintrafen.

Es bleibt nun noch übrig, allen denen, die zum Gelingen dieser genußreichen und schönen Tagung viel Mühe und Zeit geopfert haben, herzlichst zu danken. Unser Dank gilt vor allem dem Präsidenten der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Herrn Prof. Dr. Overbeck, und seinen Mitarbeitern Dr. Schneider und Fräulein Studienassessor Borngässer, sowie den Herren/Dr. Tüxen und Dr. W. Fischer.

E. Riehm, 1. Vorsitzender

K. Snell, 1. Schriftführer

Die Wuchsstofftheorie in der angewandten Botanik.

Von

Hans Söding, Dresden.

Einer der wichtigsten Fortschritte der neueren Pflanzenphysiologie ist zweifellos die Erkenntnis, daß Wachstum und Entwicklung der Pflanze ebenso wie die des Tieres durch Hormone reguliert werden. Von den pflanzlichen Hormonen ist erst eins, das Hormon des Streckungswachstums, Wuchsstoff oder Auxin genannt, näher bekannt geworden. Dieses Hormon regt das Streckungswachstum der Zellen an, ohne Wuchsstoff ist bei der höheren Pflanze, soweit wir wissen, auch kein Wachstum möglich (vielleicht mit Ausnahme des Blattmesophylls). Der Wuchsstoff entsteht in schwellenden und treibenden Knospen, jungen Blättern und Blütenknospen und wandert von da aus in der Pflanze basalwärts zu den Stellen des Verbrauchs. In der Wurzel fließt ein Wuchsstoffstrom von der Spitze zur Wachstumszone. Außer dem Streckungswachstum kann der Wuchsstoff auch noch andere Entwicklungsvorgänge in der Pflanze leiten. Er regt, jedenfalls in Verbindung mit anderen Stoffen, die Kambiumtätigkeit an und spielt bei der Bildung neuer Wurzeln eine wichtige, mitunter ausschlaggebende Rolle. So ist der Wuchsstoff für die Entwicklung der Pflanze von ganz entscheidender Bedeutung.

Inzwischen hat sich nun gezeigt, daß nicht nur das natürliche Hormon der Pflanze alle diese Wirkungen ausüben kann, sondern daß auch eine große Reihe von synthetischen chemischen Stoffen, die viel leichter zugänglich und auch viel haltbarer als das Naturhormon sind, ähnlich wirken können. Die wichtigsten von ihnen sind die β -Indolylessigsäure, („Heteroauxin“), Indol-3-Buttersäure und Naphthylessigsäure. Ein Verzeichnis dieser „künstlichen“ Wuchsstoffe findet man bei Linser (1938) und Went & Thimann (1937, S. 137). Diese Stoffe, in Form einer wässrigen Lösung oder einer Paste den Pflanzen zugeführt, entfalten Wuchsstoffwirkung. Es empfiehlt sich, bei solchen Versuchen nicht mit den freien Wuchsstoffsäuren zu arbeiten, sondern die Kalium- oder Natriumsalze zu verwenden, die dieselbe oder doch eine sehr ähnliche Wirksamkeit besitzen, aber viel leichter wasserlöslich und daher besser zu handhaben sind und bei höheren Konzentrationen nicht durch pH-Verschiebungen stören. Die Lieferung künstlicher Wuchsstoffe

durch die Chemie war eine große Erleichterung der botanischen Wuchsstoffforschung, da es dadurch erst möglich wurde, mit genau bekannten und beliebig abgestuften Hormonkonzentrationen zu arbeiten. Es sei übrigens bemerkt, daß auch die Natur selbst gelegentlich mit „künstlichen“ Wuchsstoffen arbeitet: Die Gallen, die *Bacterium tumefaciens* hervorruft, oder die Wurzelknöllchen der Leguminosen wachsen wahrscheinlich mit Hilfe von Heteroauxin oder ähnlicher Stoffe, die die erregenden Bakterien als Stoffwechselprodukte erzeugen (Literatur darüber siehe in meinem Sammelreferat 1938, S. 512).

Es fragt sich nun, ob sich die Ergebnisse der Wuchsstoffforschung auch praktisch auswerten lassen. Daß Stecklinge in ihrer Wurzelbildung durch eine geeignete Wuchsstoffzufuhr ganz wesentlich gefördert werden können, ja, daß manche Arten nur so vegetativ vermehrt werden können, dürfte allgemein bekannt sein. Die chemischen Fabriken bringen künstliche Wuchsstoffe für die Stecklingsvermehrung in den Handel, so z. B. Bayer-Leverkusen das Belvitan mit genauer Angabe der passenden Behandlung für eine große Reihe von Pflanzenarten („Belvitanbriefe“). Immerhin läßt sich natürlich noch lange nicht jede Pflanze als Steckling zur Bewurzelung bringen. Da ist es nun von Interesse, daß der Wuchsstoff allem Anschein nach keineswegs das einzige zur Wurzelbildung erforderliche Hormon ist. Es ist beobachtet worden, daß auch Hefeextrakt die Wurzelbildung fördern kann. Der wirksame Stoff ist hierbei vermutlich das Biotin, das ebenfalls Wurzelbildung anregen kann (vgl. Went & Thimann 1937, S. 196). Ob nun bei Arten, bei denen die reine Wuchsstoffbehandlung der Stecklinge erfolglos bleibt, ein Zusatz von Hefeextrakt helfen kann, scheint bisher noch nicht näher geprüft worden zu sein. Eine solche Untersuchung wäre gewiß erforderlich. Die Hefe enthält nun außer dem Biotin auch noch andere auf die höhere Pflanze stark wirksame Stoffe, die vielleicht auch von Bedeutung sein mögen. Es sei noch bemerkt, daß die Extrakte der einzelnen Heferassen nicht gleich sind, also verschiedene Rassen geprüft werden müssen.

Da der Wuchsstoff auch Kallusbildung und Kambiumtätigkeit anregen kann, liegt die Annahme nahe, daß er auch das Anwachsen von Pfropfungen befördern könne. Müller-Stoll (1938) gibt an, bei Rebenpfropfungen durch Behandeln der Pfropfstellen mit 0.05proz. Heteroauxinlösungen gute Erfolge gehabt zu haben. Die Belvitanbriefe Nr. 2 geben Anweisungen über die Wuchsstoffbehand-

lung von Pfropfungen einiger Holzgewächse. Wie es aber scheint, ist bei den Pfropfungen die Wuchsstoffwirkung nicht so groß wie bei den Stecklingen. Vielleicht sollte auch hier ein Zusatz von Hefextrakt geprüft werden.

Über die Wirkung von Wuchsstoff als Fröhrtreibemittel liegt meines Wissens bisher erst ein gelungener Versuch von Amlong & Naundorf (1938b) an der Syringe vor. Die Entwicklungsbeschleunigung, die durch verschiedene Wuchsstofflösungen oder -paste erreicht wurde, übertraf die eines Warmbades. Ruhende Winterknospen von *Stratiotes aloides* hat Vegis (1937) durch Heteroauxinlösungen zum sofortigen Treiben gebracht.

Wie ruhende Knospen, so lassen sich auch ruhende Samen wenigstens in manchen Fällen durch Wuchsstoffzufuhr zur Entwicklung anregen. Shibuya (1938) hatte bei der Erdnuß Erfolg, wenn er die Radicula verwundete und mit einer Wuchsstoffpaste versah. Amlong & Naundorf (1937, 1938a) legten altes, abgelagertes Saatgut oder schwer keimende Samen für 24 Stunden in 0,01 oder 0,001 n Heteroauxinlösung und erhielten eine erhebliche Steigerung von Keimfähigkeit und Keimkraft. Die übrigen Wuchsstoffe wirkten ähnlich, doch waren die optimalen Konzentrationen für die einzelnen Stoffe verschieden.

Das überraschendste Ergebnis der Versuche Amlongs & Naundorfs war aber, daß die aus den „gebeizten“ Samen hervorgegangenen Pflanzen größer und kräftiger waren als die Kontrollen. Das traf übrigens auch dann zu, wenn frisches Saatgut verwendet wurde. Der Unterschied war mitunter sehr groß, Radieschen brachten z. B. beinahe, Zuckerrüben mehr als den doppelten Ertrag. Über ähnliche Versuche haben neuerdings Thimann & Lane (1938) berichtet. Sie quollen Weizen- oder Haferkörner etwa einen Tag lang in ziemlich starken Heteroauxinlösungen ein, was sich zunächst in einer Hemmung des Wurzelwachstums der Keimlinge auswirkte, die aber bald in eine erhebliche Förderung umschlug. Nach etwa zwei Wochen zeigte sich auch eine Förderung des Sproßwachstums, die vor allem in einer Erhöhung des Strohgewichtes auf etwa das Anderthalbfache ihren Ausdruck fand, daneben auch in einer geringen Beschleunigung der Entwicklung. Die Wirkung auf den Körnerertrag geben die Verff. nicht näher an; obwohl z. B. die Rispen des behandelten Hafers erheblich größer sind, wirkt die Behandlung doch anscheinend in erster Linie auf das vegetative Wachstum. Die Halme sind höher und dicker, die Blätter größer. Die Wirkung

scheint ähnlich derjenigen zu sein, die man erhält, wenn man junge Getreidepflanzen umpflanzt. Es ist allgemein bekannt, daß die Chinesen diese Methode seit Jahrtausenden beim Reis anwenden, doch erhält man auch beim Umpflanzen unserer Wintergetreide erheblich kräftigere Pflanzen und einen viel größeren Ertrag, wenn das Umpflanzen in der richtigen Weise geschieht und auf schwerem Boden stattfindet. (Näheres darüber siehe bei N. A. & B. N. Demtshinsky 1909 und 1911.) Da beim Umpflanzen sicher eine Wurzelbeschädigung stattfindet, das Wurzelwachstum der mit Heteroauxin behandelten Pflanzen von Thimann & Lane im Anfang aber ebenfalls gehemmt war, liegen dem ähnlichen Erfolg beider Behandlungsweisen vermutlich auch gemeinsame physiologische Vorgänge zugrunde oder doch wenigstens mit zugrunde. Thimann & Lane vergleichen selbst ihre Ergebnisse mit der Vernalisation des Getreides und nehmen an, daß diese wenigstens teilweise auf der verlängerten Einwirkung des eigenen Wuchsstoffes auf den Keimling beruht. Auf jeden Fall verdient der ganze Fragenkreis der Vernalisation, des Umpflanzens und der Wuchsstoffstimulation eine nähere Untersuchung. Mit der Wuchsstoffbehandlung der Samen sind aber durchaus nicht immer günstige Ergebnisse erhalten worden. Thimann & Lane berichten von der Tomate neben gelungenen auch mißlungene Versuche, und Amlong & Naundorf haben erst mit einer geringen Pflanzenzahl gearbeitet, so daß ihre Ergebnisse noch gesichert werden müssen.

Statt einer einmaligen Wuchsstoffzufuhr an den Samen kann man der Pflanze natürlich auch ständig im Laufe ihrer Entwicklung eine geringere Wuchsstoffgabe verabreichen. Zufuhr wässriger Wuchsstofflösung etwa durch Besprühen oder mit Hilfe eines feinen Pinselchens führt zu einer sehr beschleunigten Entwicklung der Pflanze. Bei *Epilobium* war auf diese Weise auch eine Ertragssteigerung von günstigstenfalls 21 % zu erreichen; der Erfolg war hier also nicht sehr groß (Pfahler 1938). Auch durch Gießen der Pflanzen mit verdünnten Wuchsstofflösungen, die von den Wurzeln aufgenommen werden, kann man bei einigen Arten anscheinend besseres Wachstum erhalten (z. B. bei *Matthiola* nach Greenfield 1937; vgl. auch Skoog 1938, S. 370!). Ob auch der Ertrag hierdurch beeinflußt wird, muß erst untersucht werden.

Da auch die Früchte zu ihrem Wachstum Wuchsstoff brauchen, ist es grundsätzlich möglich, durch Wuchsstoffzufuhr parthenokarpe Früchte zu erzeugen. Gardner & Marth (1937) besprühten

Pflanzen von *Ilex opaca*, die auf dem amerikanischen Weihnachtsmarkt wegen der schönen roten Früchte eine Rolle spielt, mit Wuchsstofflösungen oder begossen die Wurzeln damit. Die weiblichen Pflanzen setzten daraufhin Früchte an, ohne daß es noch notwendig war, sie, wie sonst, mit der Hand zu bestäuben.

Schließlich möge noch auf eine Beobachtung von Traub (1938) hingewiesen werden, derzufolge es möglich ist, durch Behandlung unreifer Früchte mit verdünnten Wuchsstofflösungen die Haltbarkeit zu erhöhen. Stärkere Lösungen beförderten dagegen das Altern.

Ich habe hier auf eine Reihe von vielleicht möglichen Anwendungen der Wuchsstofflehre für die Praxis hingewiesen. Nicht alles davon wird praktisch zu verwerten sein, einiges könnte aber großen Wert haben. Da mir selber die Bearbeitung aller dieser Fragen nicht möglich ist, hoffe ich, durch diesen Hinweis anderen vielleicht einen Dienst zu erweisen.

Für den, der auf diesem Gebiete arbeiten möchte, besitzt als Abriß der gesamten Wuchsstofftheorie das Buch von Went & Thimann (1937) den größten Wert. Daneben können auch die Darstellungen von Schlenker (1937) und Otte (1937) empfohlen werden. Eine Übersicht über die seitdem bis zum April 1938 erschienene Literatur findet sich in meinem Sammelreferat (1938).

Literatur

- Amlong, H. U. und Naundorf, G., 1937, *Forschungsdienst* 4, 417.
— —, 1938a, *Ebenda* 5, 292.
— —, 1938b, *Gartenbauwissenschaft* 12, 116.
Demtschinsky, N. A. & B. N., 1909, *Die Vervielfachung und Sicherstellung der Ernteerträge*. Berlin.
— —, 1911, *Die Ackerbeetkultur*. Berlin.
Gardner, F. E. and Marth, P. C., 1937, *Bot. Gazet.* 99, 184.
Greenfield, S. S., 1937, *Americ. Journ. Bot.* 24, 494.
Linser, H., 1938, *Planta* 28, 227.
Müller-Stoll, W. R., 1938, *Angewandte Bot.* 20, 218.
Otte, K., 1937, *Die Wuchsstoffe im Leben der höheren Pflanze*. Die Wissenschaft 89, Braunschweig.
Pfahler, F., 1938, *Jahrb. f. wiss. Bot.* 86, 675.
Schlenker, G., 1937, *Die Wuchsstoffe der Pflanzen*. München/Berlin.
Shibuya, T., 1938, *Journ. Soc. Tropic. Agricult., Taihoku Univs., Japan* 10.
Skoog, F., 1938, *Americ. Journ. Bot.* 25, 361.
Söding, H., 1938, *Zeitschr. f. Bot.* 32, 497.
Thimann, K. V. and Lane, R. H., 1938, *Americ. Journ. Bot.* 25, 535.
Traub, H., 1938, *Proceed. Americ. Soc. of Horticult. Sci.*
Vegis, A., 1937, *Acta soc. biolog. Latviae* 7, 87.
Went, F. W. and Thimann, K. V., 1937, *Phytohormones*. New York.

Untersuchungen über einige Krankheiten des Leins in Deutschland.

Von

Hans Rost.

(Aus dem mykologischen Laboratorium der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem.)

Mit einer graphischen Darstellung und 2 Textabbildungen (12 Einzelbildern).

Der für unsere Faser- und Ölgewinnung gleich wichtige Leinbau ist nach einer Rückgangszeit (bis zum Jahre 1933) wieder in ständiger Ausdehnung begriffen, so daß die vom Lein eingenommene Fläche in Deutschland im Jahre 1936 bereits zehnmal so groß war wie 1933. Außer der Ertragssteigerung durch Mehranbau erhofft man von Auslesen, von Sortenprüfungen und Kreuzungszüchtungen wesentliche Erhöhungen auch des Hektarertrages. Infolge des Mehranbaues und der erforderlichen Einfuhr von Leinsaat aus dem Auslande war nun sowohl mit einer stärkeren Auswirkung einheimischer Schädlinge des Leins als auch mit der möglichen Einschleppung neuer Krankheiten zu rechnen. Es galt daher Maßnahmen zu treffen, diesen Gefahren rechtzeitig zu begegnen. Hierzu waren genaue Kenntnisse vor allem auch der den Lein bedrohenden Pilze erforderlich sowie Infektionsversuche, um nachzuweisen, unter welchen Bedingungen, in welchem Umfange und an welchen Sorten sie Schaden stiften.

Schon im Vorjahre rückte die Gefahr einer Ausbreitung der amerikanischen Leinpest (*Septoria*- oder *Pasco*-Krankheit) nach dem Norden zu näher durch den Nachweis des Erregers an einer zur Bestimmung der Befallsursache aus dem Banat (Jugoslawien) eingesandten Leinstrohprobe (12). Im gleichen Jahre wurde die *Pasco*-Krankheit durch eigene Untersuchungen und vereinte Nachforschungen von anderer Seite (15) auch auf deutschem Boden, allerdings zunächst nur auf kleinen Leinversuchsflächen, aufgefunden. Als höhere Fruchtform des Pustelpilzes *Septoria linicola* (Speg.) Gar. (Abb. 11) ist inzwischen die an argentinischen, zum Vergleich mit hiesigen Herkünften bezogenen Leinstrohproben entdeckte *Sphaerella linorum* Wr. (16) erkannt worden.

Da schon in den ersten Dahlemer Vorversuchen in stark mit Sporen des „*Pasco*“-Pilzes angereicherter Erde Leinsaat zu 80 bis

100 % vernichtet wurde und die Wärmeansprüche der *Septoria* (Optimum 20—22° C) nicht besonders hoch liegen, stehen der Ausbreitung der amerikanischen Leinpest bei uns klimatische Hindernisse nicht entgegen. In welchem Umfange die Krankheit bei uns bereits Fuß gefaßt hat und an welchen Sorten, bleibt noch zu ermitteln.

Hand in Hand mit der Erforschung der *Pasmo*-Krankheit liefen Untersuchungen über die Auswirkung einheimischer Lein-Mykosen. Unter diesen steht die durch *Colletotrichum lini* verursachte Anthraknose im Vordergrund. Daneben wurde den ebenfalls wichtigen, aber für unsere Leinbaugebiete teilweise noch strittigen Fusariosen nachgegangen. Fusarien fanden sich mit Welke, Fußkrankheit und Wurzelfäule vergesellschaftet. Die dabei beteiligten Arten wurden isoliert, bestimmt und zum Teil bereits auf ihre Pathogenität geprüft. Auch die artenreiche Pustelpilzgattung *Phoma* verdient Beachtung, da nach Angaben aus dem Schrifttum *Phoma lini*, *Ph. linicola* u. a. auf krankem Lein vorkommen. Sie sind aber weder mykologisch noch pathologisch genügend klagestellt, und sogar mit Bezug auf die Zugehörigkeit des einen oder anderen dieser Pilze zu *Phoma* bestehen nach Angaben im Schrifttum Zweifel. Die häufige Anwesenheit des Traubenschimmelpilzes *Botrytis cinerea* Pers., von dem es auch eine „*forma lini van Beyma*“ gibt, an Samen, Keimlingen und erwachsenen Leinpflanzen veranlaßte, auch diesem oft nur als Schwächeparasiten gewerteten Schädiger näherzutreten. Gilt doch *Botrytis* zusammen mit *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Thielavia*, *Pythium* usw. als Begleitursache der biologischen Bodenmüdigkeit des Leins. Hierdurch wurde auch zur Untersuchung der Mikroflora verseuchter Böden sogenannter „ewiger“ Leinparzellen die Anregung gegeben.

Aus der Fülle der noch zu erforschenden Fragen ließen sich zunächst nur einige herausgreifen. Nicht berücksichtigt sind Krankheiten wie Flachsrost (*Melampsora lini*), Meltau (*Erysiphe*), Flachsbrand (*Asterocystis radialis*) sowie Stengelbruch und Bräune (*Polyspora lini*). Auch auf die häufig beobachteten Schwärzepilze (*Cladosporium herbarum*, *Alternaria tenuis* usw.) und Fäulnisbewohner (*Penicillium*, *Melanospora*, *Chaetomium*, *Epicoccum*, *Trichoderma* u. a.) soll hier nicht näher eingegangen werden.

Die Arbeiten umfassen einen Zeitraum von 1½ Jahren und wurden aus äußeren Gründen infolge Wechsels meines Arbeitsplatzes und Übernahme anderer Aufgaben vorzeitig unterbrochen.

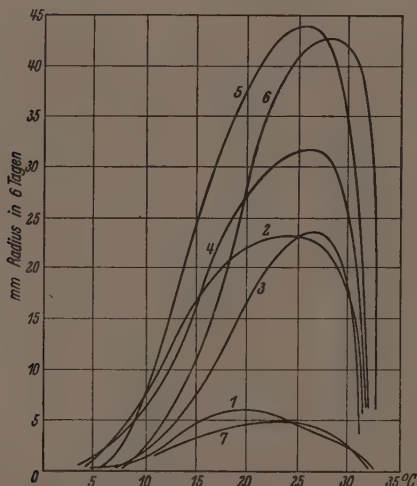
Es erschien jedoch zweckmäßig, die vorläufigen Ergebnisse als Unterlage für die Weiterforschung wenigstens kurz hier zusammenzufassen.

Bei den Untersuchungen zur Ermittlung der Krankheits-erreger wurde folgende Versuchsmethode gewählt: Stengelstücke von kranken Leinpflanzen, die teils selbst gesammelt, teils eingeschickt waren, wurden nach oberflächlicher Desinfektion auf Kartoffelsaftagarplatten ausgelegt. Nach wenigen Tagen wuchsen bei einer Temperatur von 25 °C die Hyphen der pilzlichen Bewohner des kranken Gewebes hervor. Ihre Isolierung erfolgte durch Übertragung auf künstliche Nährböden in Reagensgläsern. Die bei Mischinfektionen häufig beteiligten gewöhnlichen Schimmelpilze wurden für die Weiterbearbeitung ausgeschaltet und Infektionsversuche nur mit den verdächtigen Arten durchgeführt. Die Pilze wurden der Versuchserde beigegeben oder durch Übersprühen der Sämlinge mittels Sporenaufschwemmungen zugeführt (ferner beide Methoden vereinigt), und endlich noch in die halberwachsene Leinpflanze eingepflanzt. Die Erdinfektion erfolgte in der Weise, daß ein Erlenmeyerkölbchen mit gequollenem Gerstenschrot halbgefüllt und sterilisiert wurde. Das mit dem Pilz beimpfte Substrat blieb so lange stehen, bis das gesamte Gerstenschrot durchgewachsen war. Die Pilzmasse wurde dann zerkleinert und mit Erde vermischt. Zunächst wurde mit sterilisierter Erde begonnen, später aber nicht-sterilisierte Erde vorgezogen aus der Erwägung heraus, daß die gänzlich abgetötete Mikroflora des Bodens einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum der Leinpflanzen ausübt. Auch ist der in großen Mengen künstlich der Erde zugesetzte Pilz allen anderen Bodenzpilzen weit überlegen und in seinem Angriff auf die Pflanze außerordentlich begünstigt. Auf die zu Dreiviertel mit gewöhnlicher Komposterde gefüllten Töpfe wurde dann eine etwa 5 cm hohe Schicht der verpilzten Erde gebracht und in diese der Lein eingesät. Auf diese Weise bewirkte man, daß der Lein im Augenblick der Keimung unter allen Umständen mit dem Pilz in Berührung kam. Bei der zweiten Versuchsanordnung wurden die Keimpflanzen im Topf mit einer Sporenaufschwemmung ein oder mehrmals übersprüht und drei Tage lang in einem Glaskasten in sehr feuchter Luft gehalten. Infektionsversuche durch Impfung einzelner halberwachsener Leinpflanzen in den unteren Teil des Stengels führten in keinem Falle zum Erfolg.

Im Verlauf der Untersuchungen stellten sich einige Schwierigkeiten und Fehlerquellen heraus. Im günstigsten Falle geht ein solcher Versuch in der Weise vor sich, daß die Pflanzen keimen, erkranken und später Sporenlager oder Pusteln hervorbringen, so daß der eingepfzte Pilz als Erreger wiedererkannt werden kann. Bleibt er indes steril, so muß er zum Fruchten veranlaßt werden mittels Übertragung kleiner Teile des kranken Gewebes auf künstliche Nährböden. In den Versuchstöpfen wurde jedoch meist schon ein überwiegender Teil der Samen gleich bei dem Aufbrechen der Hülle von dem Pilz erfaßt, am Auflaufen verhindert und abgetötet. Auch viele auflaufenden Sämlinge gingen zugrunde, noch bevor die Keimblätter voll entwickelt waren, während dann noch durchhaltende Pflanzen später keine Krankheitserscheinungen zeigten, oder nur in einigen wenigen Versuchen. Das deckt sich zum Teil auch mit den Erfahrungen im Freien, wo die Hauptschäden durch Vernichtung der Keimlinge hervorgerufen werden. Der Verlauf ist allerdings bei wechselnder Versuchszeit verschieden. So führte ein im Spätsommer 1936 mit einer frischen Isolation von *Septoria linicola* angestellter Erdinfektionsversuch zur Vernichtung eines großen Teils der Leinsaat durch diesen stark pathogenen Pilz. Bei einem zweiten Versuche im Spätherbst mit den gleichen Töpfen und der gleichen Erde, aus der nur die kranken Pflanzen entfernt worden waren, ging dagegen die Leinsaat (im Verhältnis zu ihrer gewöhnlichen Keimfähigkeit) auf, ohne daß Schädigungen zu erkennen waren. Auf einen ähnlichen Befund werde ich bei der Behandlung von *Fusarium culmorum* später zurückkommen.

Hierbei können zwei Ursachen mitwirken. Die eine ist darin zu suchen, daß der in die Erde gebrachte Pilz zu Anfang durch die Kultur auf Gerstenschrot so stark gefördert und angeregt worden ist, daß sein Myzel jede sich bietende Nahrungsquelle zu erfassen, also auch die Leinsamen reichlich zu bespinnen und dadurch schnell zu vernichten vermag. Sind aber die üppigen Nährstoffquellen versiegt, so stellt sich der Pilz auf eine Hungerzeit ein und geht in den Dauerzustand über. Bringt man danach erneut keimende Leinsamen mit dem Pilze zusammen, so dauert es eine Weile, bis auf den Nahrungsreiz hin das Wachstum des Pilzes wieder einsetzt. Inzwischen kann die Leinpflanze ihrem Schädiger aber bereits „davongewachsen“, also soweit erstarkt sein, daß sie gegen eine Infektion weitgehend geschützt ist.

Eine andere Ursache des verschiedenen Verlaufs der Infektionsversuche schien in den Wärmeansprüchen von Pilz und Lein zu suchen zu sein. Ein thermophiler Pilz mag dem Lein in unseren Gegenden nicht viel anhaben können und umgekehrt. Um diese Frage zu klären, wurde von einer Reihe der Versuchspilze das Wärmeoptimum festgestellt. Es wurde hierbei so verfahren, daß auf Petrischalen mit Kartoffelsaftagar in die Mitte ein kleines ausgestochenes Stückchen Myzel gesetzt wurde. Mit jedem Pilze wurden je zwei Petrischalen beschickt und diese bei Temperaturen von 2, 5, 9, 14, 18, 22, 25, 27, 31 und 35 °C gehalten. Die Radien der Pilzkolonien wurden täglich gemessen. Die Liste enthält außer Leinpilzen noch *Phoma lingam*, da sich im Schrifttum die Empfehlung findet, auf Gemüsekohlfeldern im folgenden Jahre nicht Lein zu bauen. Wahrscheinlich ist diese Erfahrung auf die Schadwirkung dieses Pilzes mit zurückzuführen, da bei Erdinfektionsversuchen die Leinsaat zu 80—100 % durch ihn vernichtet wurde. *Fusarium oxysporum* v. *aurantiacum* ist ebenfalls zum Vergleich herangezogen, da einige von deutschen Leinpflanzen isolierte Pilze ihm morphologisch entsprachen.



Graphische Darstellung der Wachstumsgeschwindigkeit von Pilzkolonien bei verschiedenen Temperaturen.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Septoria linicola</i> . | 5. <i>Fusarium culmorum</i> . |
| 2. <i>Phoma lini</i> . | 6. <i>Fusarium lini</i> . |
| 3. <i>Colletotrichum lini</i> . | 7. <i>Phoma lingam</i> . |
| 4. <i>Fusarium avenaceum</i> . | |

Nr. der Iso- lation	Bezeichnung der Leinpilze Botanischer Name der Arten und Herkunft	Wachstumsbereich der Pilze bei verschiedenen Temperaturen		
		Minimum ° C	Maximum ° C	Optimum ° C
5885	<i>Septoria linicola</i> (Speg.) Gar., Banat	5	31	20*
6058	<i>Septoria linicola</i> (Speg.) Gar., Argentin.	5	31	22
5845	<i>Phoma lini</i> Pass. von Leinsamen, Mark	3	30	25*
5862	<i>Colletotrichum lini</i> Manns et Bolley von Leinsamen, Mark	8	32	22*
5890	<i>Colletotrichum atramentarium</i> (B. & Br.) Taub., von faul. Stengel, Schlesien	9	33	26
5861	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc., Sa- men, Mark	3	32	25*
5585	<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc., Wurzelfäule, Mark	8	33	25*
5140	<i>Fusarium lini</i> Bolley, Stengel, Argentin.	9	33	27*
3327	<i>Fusarium lini</i> Bolley, Stengel, Uruguay	9	33	27
5890	<i>Botrytis cinerea</i> Pers., Stengelfäule . .	8	32	23
5790	<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm., von <i>Bras-</i> <i>sica</i> , zum Vergleich aus Baarn be- zogen	9	31	22*
2865	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl. von <i>auran-</i> <i>ticum</i> (Lk.) Wr. von „La Plata- Weizen, Uruguay	9	32	27

Danach stellen die Fusarien verhältnismäßig höhere Wärmeansprüche als *Septoria linicola*, *Colletotrichum lini* und *Botrytis cinerea*. Für die mit * bezeichneten Pilze sind die Wärmewirkungen auf das Wachstum noch durch Kurven wiedergegeben, um die Unterschiede zu verdeutlichen.

Das unausgeglichene Verhalten ein und desselben Pilzes kann übrigens noch eine weitere Ursache haben, die aus der Einwirkung längerer Kultur auf die Virulenz mancher Isolationen hervorzugehen scheint. So wurde im Jahre 1936 ein Bodeninfektionsversuch mit *Colletotrichum lini* durchgeführt, wobei der Lein sehr stark geschädigt wurde. Ein Jahr später verhielt sich derselbe Pilzstamm zu gleicher Zeit scheinbar wesentlich harmloser, indem er den Auflauf der Leinsaat fast ungehindert zuließ. Offenbar war *C. lini* durch Kultur auf künstlichem Substrat geschwächt und nicht mehr virulent. Wählte man nämlich zum Vergleich einen frisch isolierten, wüchsigen und reichlich fruchtenden Vertreter des Pilzes zur Infektion, so traten die von *Colletotrichum lini* bekannten und daher zu erwartenden starken Schädigungen sofort wieder auf.

Infolge gewisser Mängel in der Versuchsanordnung läßt sich die Schadwirkung der geprüften Pilze nur annähernd beurteilen. Es wurden bei diesen Versuchen sowohl für den Pilz als auch für seine Wirtspflanze ganz unnatürliche Verhältnisse geschaffen. In der Natur wird sich ein Schädiger kaum im Boden so stark anreichern wie unter den künstlichen Bedingungen hier. Andererseits sind die natürlichen Verhältnisse, unter denen Lein im Felde gedeiht, im kleinen Infektionsversuch nicht zu erreichen. Die hier durchgeführten Versuche geben daher nur Auskunft darüber, ob ein Pilz den Lein schädigt oder nicht, d. h. ob die Pflanze seinen Angriff abwehren oder ihm unterliegen kann. Das Verhältnis der geschädigten oder vernichteten Leinpflanzen zu den gesunden gibt also nur einen gewissen Anhaltspunkt für die Pathogenität des Pilzes.

Im folgenden sind die Ergebnisse unter kurzer Kennzeichnung und Darstellung der Versuchspilze aufgeführt.

1. Lein-Anthraknosen durch *Colletotrichum*.

Colletotrichum lini Manns et Bolley, syn. *Gloeosporium lini* Westerdijk (1915), *Colletotrichum lini* (Westd.) Toth. (1925). *C. linicolum* Pethybridge et Lafferty (1918). (Abb. 1.) Diese Krankheit gehört zu den ernstlichen, den Feldertrag und die Fasergröße beeinträchtigenden Übeln, mit denen der Flachsbauer zu rechnen hat. Sie ist in Europa, Asien und Amerika bekannt und auch in Deutschland verbreitet. Der Erreger kann durch Samen verschleppt werden. Er ergreift vom Samen oder verseuchten Boden aus zunächst den Keimling, dann aber bei den durchhaltenden Pflanzen alle entwickelten Organe. Auf Feldern, die mit dem Pilze stark verseucht sind, erreicht oft nur ein kleiner Teil der Sämlinge die Erdoberfläche. Von den gekeimten Pflänzchen werden sehr viele bereits nach den ersten Tagen dahingerafft, indem sie welken, umfallen und verdorren. Oder es zeigen sich bei langsamerem Verlauf auf den Keimblättern ein oder mehrere braune Flecken, die sich in wenigen Tagen über das ganze Keimblatt verbreiten. Mit der Lupe kann man oft schon die Sporenlager des Pilzes auf den braunen Flecken als ringförmig angeordnete winzige rosige Tröpfchen feststellen. Braune Flecken und Einschnürungen finden sich häufig am Wurzelhals oder auch nur da. Während der ganzen Wachstumszeit tritt auf solchen Feldern noch ein fortwährender Ausfall ein. An den Stengeln werden dunkelbraune, eingesunkene, scharf umrandete Flecken sichtbar. Erreichen sie stengelumfassende

Ausdehnung, so stirbt der obere Teil der Pflanze ab. Bei älteren Pflanzen können Knospen, Blüten und Kapseln nacheinander in Mitleidenschaft gezogen werden. Bei den angestellten Infektionsversuchen belief sich der Keimschaden mit frisch isolierten Pilzstämmen auf 90—100 %, d. h. in einer Reihe von Versuchstöpfen ging der Lein überhaupt nicht auf. *C. lini* gilt als eine der Hauptursachen der biologischen Bodenmüdigkeit des Flachses. Der Pilz ist leicht zu erkennen. Findet man Sporenlager, so sind die Sporen mikroskopisch eindeutig zu bestimmen. Andernfalls fruchtet *C. lini* nach Übertragung kranker Gewebeteile auf künstlichen Nährböden schon nach wenigen Tagen reichlich. Die Konidien sind einzellig, länglich, beidendig abgerundet, leicht gekrümmt und messen $16,6 \times 4,5$, meist $15-18 \times 3,7-5,5$ ($13-21 \times 3-6$) μ . In Kulturen werden sie massenhaft als pionnotes-artiger Schleim von dunkel-orangelgelber Färbung abgelagert. Die *Colletotrichum* kennzeichnenden schwärzlichen Borsten werden bei *C. lini* verhältnismäßig spärlich entwickelt.

In der Arbeit von Bolley und Manns (Fungi of Flax-seed and Flax-sick soil: N. Dakota Exp. Sta. Bull. 259, 1932) wird der Pilz als *Colletotrichum lini* Manns et Bolley bezeichnet. Die Verfasser stützen sich dabei auf die Tatsache, daß Manns im Jahre 1903 ein *C. lini* in einer unveröffentlicht gebliebenen Dissertation beschrieben und auch Bolley ein *C. lini* bereits 1910, allerdings „nomen nudum“, aufgeführt habe. Die Konidien werden $15-20 \times 2-4,5$, die 2-3-septierten Borsten 70-130 und die olivbraunen Chlamydosporen $10-15 \times 10-12 \mu$ groß angegeben. Abgesehen von der etwas geringeren Konidiendicke stimmen die Ausmessungen mit denen von der deutschen Herkunft des Pilzes gut überein. Wahrscheinlich handelt es sich auch bei *C. lini* (Westerd.) Toch. in Japan um denselben Pilz. Westerdijk hatte den Erreger der Lein-Anthraknose als *Gloeosporium lini* bezeichnet (Phyt. Lab. Willie Commelin Scholten, Jaarverslag 1915, S. 6-7), Tochinnai (Journ. Coll. Agric. Hokkaido 14, 171-236, 1925) dagegen als *Colletotrichum lini* (Westerd.) Toch., beide ohne nähere Angaben über die Sporengröße. Da Bolley und Manns die erste genauere Beschreibung und Darstellung von *C. lini* geben, und die Abbildungen keinen Zweifel an der Identität übriglassen (siehe die folgende Art), erscheint es zweckmäßig, den Namen *C. lini* Manns et Bolley anzuerkennen. Als Synonym tritt hinzu das in Irland als Erreger eines Sämlingssterbens nachgewiesene *Colletotrichum linicolum* Pethybridge

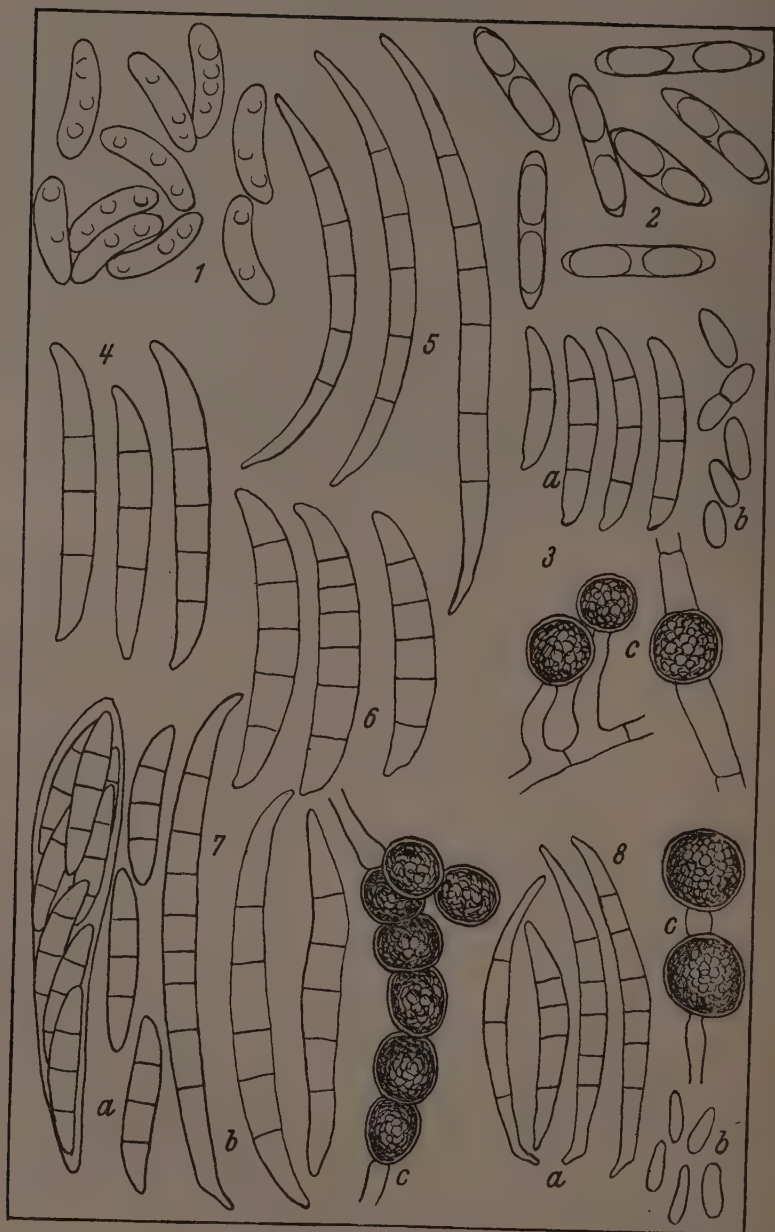


Abb. 2. Erklärung siehe nebenstehend.

et Lafferty (Sci. Proceed. of the Royal Dublin Society 15, 359—384, 1918), dessen Konidien 17×4 und dessen 3-septierte Borsten $150 \times 4 \mu$ groß beschrieben worden sind.

Colletotrichum atramentarium (B. et Br.) Taub., syn. *Vermicularia atramentaria* Berk. et Broome (Abb. 2). An vom Scheitel abwärts faulenden Leinpflanzen aus Schlesien fand sich dieser Pilz in Gesellschaft von *C. lini*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *Alternaria tenuis* und *Botrytis cinerea*. Er hat ziemlich gerade, beidendig kegelstumpffliche Konidien von $20 \times 3,9 \mu$, meist $16 - 22 \times 3 - 4,5$ ($12 - 27 \times 2,5 - 5,5$) μ Größe. Sie werden in zartrosigen Tröpfchen abgelagert. Die Sporodochien des Pilzes weisen zum Unterschiede von *C. lini* stets zahlreiche schwärzliche Borsten auf. Während typische Vertreter des *C. atramentarium*, die auf Kartoffel, Tomate, Kürbis, Dahlie usw. vorkommen, auf stärkehaltigen Substraten einen amethystvioletten stromatischen Farbstoff ausscheiden, fehlt dieser Farbenton bei unserem Leinpilze völlig. Der Infektionsversuch ergab verhältnismäßig hohe Keimschäden, nämlich einen 80—90proz. Ausfall an Samen, die die Erdoberfläche nicht erreichten. Im bisherigen Schrifttum ist auf diesen Leinbewohner noch nicht hingewiesen. Er mag auch weniger gefährlich sein als sein Verwandter, *C. lini*. Sehr wahrscheinlich wird er als häufiger Kartoffelbewohner von dieser Hackfrucht aus bisweilen auf Lein übergehen. Ob er auch durch Samen übertragbar ist, wissen wir nicht.

Abb. 2. (Sporen 1 : 1000.)

1. *Colletotrichum lini*.
2. *Colletotrichum atramentarium*.
3. *Fusarium lini*.
 - a) Makrokonidien.
 - b) Mikrokonidien.
 - c) Terminale und interkalare Chlamydosporen.
4. *Fusarium redolens*.
5. *Fusarium avenaceum*.
6. *Fusarium culmorum*.
7. *Gibberella Saubinetii*.
 - a) Ascus und Askosporen.
 - b) Konidien (*Fusarium graminearum*).
 - c) Chlamydosporen (*Fusarium graminearum*).
8. *Fusarium scirpi*.
 - a) Makrokonidien.
 - b) Mikrokonidien.
 - c) Chlamydosporen.

2. Die Lein-Fusarien und ihre Schadwirkung.

Fusarium lini Bolley (Abb. 3). Dieser Leinparasit, dem als Erreger einer gefäßparasitären Welke in Amerika, Asien usw. besondere ökonomische Bedeutung zukommt, ist schon seit über 40 Jahren bekannt und wird auch im deutschen Schrifttum als Leinschädiger öfter verzeichnet. Da er aber ein ziemlich hohes Wachstumsoptimum (27°C) hat, könnte man vermuten, daß Lein in unserem kühlen Klima gegen Angriff durch ihn geschützt ist. Tatsächlich ist von einer epidemisch auftretenden Welke bei uns nirgends die Rede. Auch entsprachen bei einem Vergleich der im letzten Jahrzehnt in Dahlem untersuchten, der gefäßparasitären Gruppe angehörigen Fusarien dem *Fusarium lini* nur die von außer-europäischen Proben stammenden Isolationen, während die mit typischen Sporodochien und größeren Konidien fruchtenden deutschen Herkünfte fast durchweg den Formenkreisen von *Fusarium oxysporum* oder dessen Varietät „var. *aurantiacum*“ angehörten. Der negative Verlauf meiner bisherigen Infektionsversuche mit letzteren Isolationen spricht dafür, daß wahrscheinlich der echte Welkeerreger nicht beteiligt war. Da jedoch auch ein typisches *Fusarium lini* argentinischer Herkunft bei uns versagte und noch nicht alle Vertreter der Art geprüft werden konnten, sind die Ergebnisse nicht entscheidend.

Fusarium redolens Wr. (Abb. 4). Auch dieser Pilz zählt zu der *Fusarium*-Gruppe, welche die gefäßparasitären Arten enthält. Er wurde einmal an einer wurzelfaulen, reifenden Leinpflanze deutscher Herkunft festgestellt. *F. redolens* unterscheidet sich von *F. lini* (Konidien 3-septiert $28-40 \times 2,9-4 \mu$) durch wesentlich dickere, 3-septiert $30-45 \times 4-6 \mu$ messende Konidien und hellere Färbung der Pionnotes. Hier ergaben die Bodeninfektionsversuche eine Keimschädigung bis zu 75 % der Einsaat. Auch von den durchhaltenden Sämlingen gingen mehrere unter Wurzelfäule später zugrunde. Obgleich *F. redolens* bisher nicht als besonderer Krankheitserreger hervorgetreten ist, besteht nach den Ergebnissen der vorliegenden Tastversuche die Wahrscheinlichkeit, daß der Pilz unter gewissen Bedingungen auch in der Natur eine Schadwirkung zu entfalten vermag. Von Interesse ist die Mitteilung von Boyle (Tech. Bull. U. S. Dept. Agr. 458, 1934), in der auch die Ergebnisse einer Dissertation (von R. B. Streets, Wisconsin, 1924) verwertet sind, wonach *Fusarium vasinfectum* Atk. v. *zonatum* (Sherb.) Wr., *F. solani* (Mart.) v. *Martii* (App. et Wr.) f. l. Wr. und *F. lini* für ein

Welken des Flachses verantwortlich zu machen sind. Diese Pilze sind an deutschem Lein bisher nicht beobachtet worden.

Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc. (Abb. 5). Diese Art ist an Lein ziemlich häufig. Ihre Sporen haften oft am Samen oder überziehen Stengel und Kapsel mit rosigen pulverigen bzw. orangefarbenen schleimigen Ansammlungen als Sporodochien und Pionnotes. Die Tatsache, daß *F. avenaceum* an Lein nicht nur in Deutschland vorkommt, bewies die Untersuchung einer Kapsel von Lein russischer Herkunft. Schon rein äußerlich fällt der Pilz durch die leuchtende Färbung seiner Sporenlager auf; mikroskopisch ist er durch die schmalen, pfriemenförmigen, meist 5-septierten und $50-70 \times 3-4,5 \mu$ messenden Konidien leicht erkennbar. Gequollene Konidien können doppelt so dick werden als normale. *F. avenaceum* (Lini) scheint früher schon beobachtet worden zu sein. In der Abbildung 52 auf Seite 171 des Buches von Tobler „Der Flachs“ (Berlin 1928) hat Schilling dem *F. avenaceum* entsprechende Sporenformen von Lein Sorauer Herkunft, allerdings ohne Angabe der Art, dargestellt. *F. avenaceum* ist ein von etwa 150 Pflanzengattungen bekannter, besonders auf Gräsern verbreiteter, wenn auch nicht zu den gefährlicheren Schädigern zählender Ubiquist. Diese Erfahrung dürfte auch für Lein zutreffen. Zwar liefen im Infektionsversuch bei starker künstlicher Verseuchung der Erde mit Reinkulturen des Pilzes 50 % der Samen nicht auf, sondern fielen diesem *Fusarium* schon im Boden zum Opfer. Dennoch kann dieser Ausfall unter den in Töpfen hergestellten ungewöhnlichen Bedingungen nicht als besonders hoch bezeichnet werden.

Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. (Abb. 6), eine bisher an fast 70 Wirtspflanzengattungen nachgewiesene, besonders Getreide schädigende Art, ist vereinzelt, mit Wurzelfäule vergesellschaftet, an reifenden deutschen Leinpflanzen ebenfalls festgestellt. Eine zum Vergleich aus Frankreich übermittelte Reinkultur mit *Fusarium culmorum* von Lein beweist, daß der Pilz als Leinbewohner auch in anderen Ländern auftritt. *Fusarium culmorum* läßt sich unschwer erkennen. Stroma und Luftmyzel entwickeln karminrote und ockrige, die in dicken Klumpen sich ansammelnden Konidienmassen orangefarbene bis kaffeebraune Farbentöne. Die breitspindelförmigen, derbwandigen Konidien messen 5-septiert $30-50 \times 4,8-7,5 \mu$. Chlamydosporen sind ebenfalls reichlich vorhanden. Beim Wachstum auf Kartoffelsaftagar ergab sich ein Wärmeoptimum des Pilzes von 25° (Minimum 3° , Maximum 30°) C. Man

darf aber aus diesem Verhalten nicht zu weitgehende Schlüsse ziehen und annehmen, daß dieser verhältnismäßig thermophile Pilz in unserem kühlen Klima erst mit vorgerückter Jahreszeit bei zunehmender Sommerwärme seine Schädwirkung entfalten könne. Im Gegenteil greift er bei schlechtem Auflaufwetter die noch schwache Pflanze unter Umständen bei geringeren Temperaturen stärker an als erstarkte, ältere Pflanzen in der seinem Optimum näherliegenden späteren Wachstumszeit. So führte *F. culmorum* bei einem Versuch im zeitigen Frühjahr bei starker künstlicher Bodenverseuchung durch den Pilz zu einer bis 100 % betragenden Schädigung der Leinsaat, während er bei einer zweiten Saat in dieselben Töpfe viel weniger schädigte, obgleich das Wetter zu dieser Zeit wärmer war, ihm also an sich mehr zusagte. Hier ist also das für die Leinpflanze günstigere Auflaufwetter entscheidend für den Infektionsverlauf. Immerhin gingen von den im zweiten Versuch auflaufenden Pflanzen nach und nach einige weitere Pflanzen unter Welkeerscheinungen zugrunde. Der Pilz ist daher als Erreger einer Fußkrankheit und Wurzelfäule anzusehen. Im bisherigen Schrifttum ist er als solcher noch nicht genannt.

Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacc. (Abb. 7). Diese Art wurde einmal von einer argentinischen Leinstrohprobe isoliert. Aus dem am Fuß des Leinstengels vorhandenen Myzel entwickelte sich nach Übertragung auf künstliche Nährböden zuerst die an *Fusarium culmorum* erinnernde Konidienstufe (*Fusarium graminearum* Schwabe) mit meist 5-septierten $40-60 \times 4-5.5 \mu$ messenden Konidien und danach die Schlauchform, blauschwarze Perithezien mit 3-septierten $20-28 \times 3.5-5 \mu$ großen Askosporen. Dieser von etwa 50 Pflanzengattungen, besonders Gramineen, auch Umbelliferen usw. bekannte und als Getreideschädiger lästige Pilz ist von Lein bisher nirgends vermerkt und auch in Deutschland an dieser Wirtspflanze noch nicht festgestellt. Er erwies sich zwar als stark pathogen und vermochte bei Erdinfektion die Leinsaat völlig zu vernichten. Da dieser thermophile Pilz jedoch auch an unserem Getreide verhältnismäßig nur selten anzutreffen ist, dürfte eine Gefahr durch ihn für Lein kaum bei uns bestehen.

Unter anderen an wurzelfaulen älteren Leinpflanzen meist erst kurz vor der Reife beobachteten Fusarien sind noch zu nennen:

Fusarium scirpi Lamb. et Fautr. (Abb. 8), das in zwei Fällen von deutschem Lein isoliert wurde; und *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr. v. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., das zusammen mit *F. lini* und *F. solani* (Mart.) App. et Wr. auf welkekranken Pflanzen von

einer Parzelle mit „ewigem“ Lein aus Estanzuela, Uruguay, nachgewiesen werden konnte. Diese Pilze sind noch nicht auf ihre Schadwirkung geprüft. Es mag aber auf die von Bolley und Manns (N. Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. 259, 1932) nachgewiesene Pathogenität des *Fusarium russianum* Manns aufmerksam gemacht werden, da dieser Pilz mit *F. scirpi* v. *acuminatum* identisch sein dürfte (14, S. 216). Er erzeugt Sämlingswelke sowie Kümmerungserscheinungen (Schrumpfen) an Samen reifer Leinpflanzen und soll mit *Fusarium lini* zusammen der Bodenmüdigkeit für Flachs Vorschub leisten.

Zusammenfassend kann über die Rolle von *Fusarium* beim Lein gesagt werden, daß zwar an wurzelfaulen und fußkranken Leinpflanzen verschiedene Fusarien gelegentlich vorhanden sind und einige darunter in Boden-Infektionsversuchen erhebliche Keimungsausfälle nach sich zogen, daß sie aber in der Natur als verhängnisvolle Schädiger bisher bei uns nicht in den Vordergrund getreten sind. Sie verdienen jedoch im Rahmen der weiteren Krankheitsforschung immerhin einige Beachtung, auch hinsichtlich der Klärung des Problems der Welkekrankheit und der biologischen Bodenmüdigkeit.

3. *Phoma*-Arten als Leinschädiger.

Nach Angaben aus dem Schrifttum kommen folgende *Phoma*-Arten am Lein vor: *Phoma lini* Pass., *Ph. linicola* Bubak, *Ph. exigua* Desm. und *Ph. herbarum* West. Über diese Pilze läßt sich folgendes sagen:

Phoma herbarum West. wird von Kirchner (6) und Kuhnert (8) als Leinschadpilz aufgeführt. Die Art ist aber nicht genauer gekennzeichnet. Verwechselungen mit anderen Arten sind daher leicht möglich, beispielsweise mit *Phoma linicola* Bub., deren Sporen nach Bubak (Ann. Naturh. Hofmus. Wien 28, 203, 1914; Sacc. Syll. 25, 104, 1931) $7-11 \times 2,5-3,5 \mu$ messen (bei *Ph. herbarum* messen sie $6-11 \times 3-4 \mu$) und in schwarzen 0,15—0,2 mm großen Pykniden entstehen. Bubak fand seinen Pilz auf alten Stengeln von *Linum mucronatum* aus Mesopotamien. Es gibt nun aber noch eine *Phoma linicola* Marchal et Verplancke (10), die 1926 ohne Kenntnis der Bubakschen Veröffentlichung aufgestellt worden ist und in Belgien das Hypokotyl junger Leinsämlinge zum Faulen bringt, also eine Art Umfallkrankheit bewirkt. Die Ausmaße sind: Pykniden 0,11—0,18 mm, Sporen $8,5-13 \times 4,3-8,5 \mu$. Dieser

belgische Pilz wird mit einer von Pethybridge, Lafferty und Rhynehart (J. Dept. Agr. & Techn. Instr. for Ireland 21, 176—187, 1921) in Irland auf fußkrankem irischen Lein festgestellten, aber nicht näher beschriebenen *Phoma* spec. verglichen. Ferner beschreibt Naoumoff (11) im Jahre 1926 als angeblich neu eine *Phoma* von Flachsstengeln, die jedoch weder verfärbt noch getötet werden, aus der Umgebung von Leningrad als *Phoma linicola*

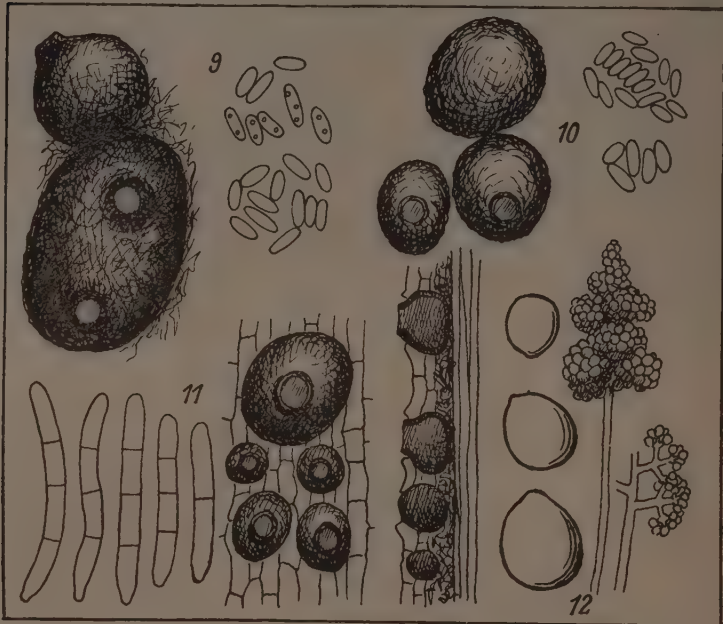


Abb. 3. (Sporen 1:1000, Pykniden und Konidienträger 1:100.)

9. *Phoma lini*.

10. *Phoma lingam*.

11. *Septoria linicola*.

12. *Botrytis cinerea*.

Naoum. Sie bildete im mittleren Verlauf des Stengels sowie am Scheitel isolierte, bedeckte, etwa 0,15 mm große dunkle Pykniden mit ellipsoidischen, hyalinen $10-13,4 \times 3,3-5 \mu$ großen Sporen. Die Frage, ob *Ph. linicola* aut. ein und dieselbe selbständige Art darstellt oder einen dem Formenkreise von *Phoma herbarum* angehörigen Vertreter, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Jedenfalls haben die beschriebenen Pilze verhältnismäßig große Sporen, und solche Vertreter der Gattung *Phoma* habe ich an deutschen Leinpflanzen bisher nicht gefunden.

Phoma lini Pass. (Abb. 9). Einen mit dieser Art identifizierten Pilz konnte ich dagegen häufig an Lein in Deutschland feststellen. Die Pusteln sind dunkelbraun, zwiebel förmig bis kugelig und messen $0,2 \times 0,17$ meist $0,15-0,34 \times 0,12-0,27$ ($0,1-0,5$) mm; die kleineren messen etwa $0,15 \times 0,12$, die größeren $0,34 \times 0,27$ mm. Sie stehen einzeln oder in kleinen Häufchen, sind einkammerig und haben eine oder mehrere Mündungsöffnungen. Die Sporen sind zylindrisch-eiförmig, gerade, selten kaum gekrümmt, und messen $5,3 \times 1,9$ meist $5-5,6 \times 1,8-2,1$ ($3-7 \times 1,5-3$) μ^1 . In der Natur findet sich am Grunde ausgewachsener, befallener Leinstengel gewöhnlich bis zu einer Höhe von etwa 10 cm ein dichter Pustelbesatz durch den Pilz, der aber nicht erst die samenreife Pflanze befällt, sondern schon die Keimlinge schädigt. Ja, man hat sogar schon auf feuchtgelegten Samen Pykniden entdeckt. Wie bei anderen Leinschädigern beobachtet man auch hier, daß der Pilz während oder kurz nach der Keimung stark angreift, durchhaltende Pflanzen aber zunächst verschont, um erst zur Zeit der Blüte und Samenreife wieder zu erscheinen. Die Pflanze kümmerst, welkt oder wirft die Blätter vorzeitig ab, während am Stengel die Pykniden massenhaft auftreten. Die Sporen quellen in Tröpfchen oder Ranken von lachsrosiger Färbung hervor. Bei den Infektionsversuchen trat ein Sämlingsausfall von 40—60 % ein.

Phoma exigua Desm. Diesen Pilz hat von Höhnelt (Ann. myc. 16, 99, 1918) zwar als unhaltbare Mischart bezeichnet, aber doch zugegeben, daß darin *Phoma* im heutigen Sinne enthalten ist neben unreifen Ascomyzeten und einer Sclerophomella. Die Diagnose gibt kleine Fruchthäuser an, die erst braun sind, dann schwarz werden und einen weißen Kern haben. Die eiförmigen Sporen sollen 5—7 μ groß sein. Einen offenbar mit der Beschreibung morphologisch übereinstimmenden Pilz isolierte ich im Juli 1936 von dem Stengel einer erwachsenen Leinpflanze. Die Pykniden waren braun und etwa von der Größe der *Ph. lini*. Sie maßen $0,21 \times 0,16$ ($0,15-0,32 \times 0,1-0,22$) mm. Die in milchweißen Tröpfchen aus der Mündungsöffnung vorquellenden Sporen waren eiförmig und $4,5 \times 2,4$, meist $4-5,1 \times 2-2,6$ ($3,5-7 \times 1,7-3$) μ

¹⁾ Nach Lobik (Beitr. z. Stud. d. Pilzflora der Kuma-Niederungen. Pjatigorsk, p. 40, 1928) (russisch) hat ein auf Stengeln von *Linum perenne* beobachteter und als *Phoma lini* bestimmter Pilz 86—115 μ große Pykniden und nur $3-3,3 \times 1$ μ messende Sporen. Mit dem oben beschriebenen Vertreter dürfte er daher nicht identisch sein.

groß. Die Pykniden entstanden in verschwommenen Stengelflecken von geringer Ausdehnung. Im Stroma ließen sich bisweilen interkalare, kugelig-eiförmige, meist einzelstehende, aber auch gelegentlich in kurzen Ketten angeordnete Chlamydosporen nachweisen. Die Schadwirkung dieses systematisch noch nicht völlig geklärten Pilzes ist bisher nicht geprüft worden.

Phoma lingam (Tode) Desm. (Abb. 10). Bisher galt *Ph. lingam* nur als Schädiger von *Brassica*-Arten. Infektionsversuche mit Lein zeigten aber, daß der Pilz auch diese Pflanze anzugreifen vermag. Bei Erdinfektion wurde die Leinsaat zu 80—100 % vernichtet. Im Schrifttum findet sich die Angabe, daß man auf Gemüsekohlfeldern im folgenden Jahre nicht Lein anbauen soll. Wahrscheinlich ist diese Erfahrung auf die Schadwirkung dieses Pilzes mit zurückzuführen. In Kultur wächst *Ph. lingam* sehr langsam. Die kugelig-eiförmigen Pykniden sind von sehr verschiedener Größe. Kleinere messen $0,2 \times 0,18$ ($0,15—0,3 \times 0,14—0,25$) mm, größere können $0,5 \times 0,4$ mm Ausdehnung haben. Die länglich-eiförmigen, bisweilen fast zylindrischen Sporen, welche in pfirsichfarbenen Tröpfchen hervorquellen, messen $4,4 \times 1,8$ meist $4—5,4 \times 1,5—2,2$ ($3—6 \times 1,2—3$) μ . Nach der Diagnose haben sie eine Länge von 5μ . Die Kultur wurde zu Vergleichszwecken im Januar 1936 von der Zentralstelle für Schimmelpilzkulturen aus Baarn, Holland, bezogen. Über die Richtigkeit der Ansicht von Höhnels (Ann. myc. 16, 99, 1918), nach der *Phoma lingam* keine echte *Phoma*, sondern ein *Plenodomus* sein soll, müssen weitere Untersuchungen entscheiden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß auch Pustelpilze der Gattung *Phoma* oder nahestehender Gattungen der Leinpflanze schaden, aber noch weiterer Aufklärung bedürfen.

4. *Botrytis cinerea* Pers. (Abb. 12).

Auch der Trauben- oder Grauschimmelpilz *Botrytis cinerea*, ein bekannter und verbreiteter Ubiquist, zählt zu den die Leinpflanze stark schädigenden Pilzen. Allerdings ist sein Schädigungsvermögen an gewisse Witterungsbedingungen gebunden. Beim Umschlag von feucht-kühler zu feucht-warmer Witterung kann der Pilz sonst völlig gesunde Leinbestände ganz plötzlich vernichten. Die Leinpflanzen fangen dann gewöhnlich von oben her zu welken an, gehen in Fäulnis über und zeigen sehr bald den bekannten weißen bis grauen Schimmelbesatz mit den zahlreichen, den Pilz kennzeichnenden Konidienträgern von traubenförmiger Anordnung. Die kurz eiförmigen bis kugeligen, stark lichtbrechen-

den Konidien messen $9-15 \times 6-10 \mu$. In seiner weiteren Entwicklung bildet der Pilz schwarze, rauhe, sklerotiale Polster, die auf den Leinpflanzen höchstens 5 mm groß werden, auf künstlichem Substrat aber die mehrfache Größe erreichen und oft bandförmige Gestalt annehmen.

Bei Infektionsversuchen war der Keimschaden durch *B. cinerea* verschieden groß. Im Jahre 1936 stieg er bis auf 100 % an, im Frühjahr 1937, das sich durch große Trockenheit auszeichnete, dagegen erwies er sich als verhältnismäßig gering und betrug nur 33 %.

Zusammenfassung.

Der vermehrte Leinanbau in Deutschland und das Auftreten von Leinkrankheiten, die z. T. erst in neuester Zeit bei uns eingeschleppt worden sind, machen nähere Untersuchungen über die Leinschädiger notwendig, um verhängnisvollen Ertragsrückgängen durch rechtzeitigen Einsatz des Abwehrdienstes entgegenarbeiten zu können.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf Temperaturversuche und Infektionsversuche mit verschiedenen Leinpilzen. Das Wachstums-Optimum wurde für eine Reihe auf künstlichem Substrat bei verschiedenen Temperaturen gehaltener Leinschadpilze festgestellt.

Die Infektionsversuche bestätigten bei mehreren Pilzen die bisher bekannte Pathogenität, insbesondere bei *Colletotrichum lini*, *Phoma lini*, *Septoria linicola* und *Botrytis cinerea*. Als starke Leinschädiger wurden neu erkannt *Phoma lingam* (*Brassicae*) und *Fusarium culmorum* (*Lini*). Die *Fusarium*-Welkekrankheit des Leins (Erreger: *F. lini*) hat sich bisher nicht sicher bei uns nachweisen lassen und dürfte unter unseren klimatischen Bedingungen jedenfalls kaum in den Vordergrund treten. Auch die übrigen Fusarien zählen, soweit sie geprüft und pathogen gefunden sind, nicht zu den ökonomisch wichtigeren Leinschädigern.

Schrifttum.

1. Brentzel, W. E., The Pasm-Disease of Flax. Journ. of Agric. Res. **32**, 25—37, 1926.
2. Broadfoot, W. C., Studies on the Parasitism of *Fusarium lini* Bolley, Phytopath. **16**, 951—978, 1926.
3. Flachs, K., Krankheiten und Schädlinge unserer Gespinnstpflanzen. Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, XI. Jahrg., März 1936.
4. Garassini, L. A., El „pasm“ del lino *Phlyctaena? linicola* Speg. Revista de la Facultad de Agronomía. La Plata **20**, 2, 170—261, 1935.

5. Großmann, H., Untersuchungen über die Welkekrankheit des Flachses. Phytopath. Zeitschr. 7, S. 545ff., 1934.
6. Kirchner, Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Stuttgart 1906, S. 324.
7. Kletschetoff, A. N., Untersuchungen über die biologischen Ursachen der Leinmüdigkeit des Bodens. Abs. R. A. M. 5, S. 100, 1926.
8. Kuhnert, Der Flachs, seine Kultur und Verwendung, 3. Aufl. Berlin 1920.
9. Meyer, F., Beiträge zur Frage des Ölleinbaues in Deutschland. Diss. Berlin 1935.
10. Marchal, E. et G. Verplancke, Champignons parasites nouveaux pour la flore belge observée 1919 à 1925. Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, Tome 59 (2. sér. Tome 9), 23, 1926.
11. Naoumoff, N. A., Neuheiten der örtlichen Pilzflora. Mycologia (Leningrad) 1, 16 Seiten, 1926 (russisch). Abs. R. A. M. 5, 610, 1926.
12. Rost, H., Die Pasm-Krankheit des Leins in Europa [Erreger: *Septoria linicola* (Speg.) Garassini]. Angewandte Bot. 19, 163—171, 1937.
13. Tobler, F., Der Flachs als Faser- und Ölpflanze. Berlin 1928.
14. Wollenweber, H. W. und O. A. Reinking, Die Fusarien. Berlin 1935.
15. — und E. Krüger, Die Septoria- oder Pasmkrankheit des Leins in Deutschland. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst 18, 11—12, 1938.
16. Wollenweber, H. W., *Sphaerella linorum* n. sp., die Ursache der amerikanischen Leinpest (Pasm- oder Septoriakrankheit). Lilloa (Tucuman). Revista de Botanica del Instituto „Miguel Lillo“, Tomo 2: 483—494, ic. 1938,

Beobachtung an „durchgewachsenen“ Kartoffeln.

Von

Karl Schmalfuß.

(Aus dem Institut für Pflanzenernährungslehre und Bodenbiologie der Universität Berlin.)

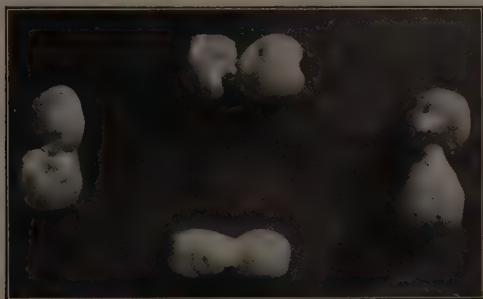
Mit 1 Abbildung.

Das „Durchwachsen“ von Kartoffelknollen tritt auf leichten Böden öfter dann ein, wenn nach längeren verhältnismäßig trocknen Perioden im Sommer plötzlich starker Regen einsetzt, der die Pflanzen zu einer neuen Entwicklung veranlaßt.

Ganz auffällig war diese Beobachtung in diesem Jahre an der Kartoffelernte unseres Dahlemer Versuchsfeldes zu machen. Im ganzen Monat Juni 1938 waren in geringen Mengen zeitlich verteilt nur 18,0 mm, vom 1. bis 20. Juli gleichfalls nur 20,4 mm Regen in Dahlem gefallen. Dann aber fielen allein am 21./22. Juli 32,7 mm und am 3. August 1938 verbunden mit einem starken Hagelschlag 31,6 mm Regen.

Unsere Kartoffeln (Hochzucht Böhms mittelfrühe) dürften wohl durch diese beiden letzten starken Regenfälle zum „Durchwachsen“ veranlaßt worden sein. Hinzu kam noch der Umstand, daß durch den Hagelschlag am 3. August das z. T. noch lebensfähige Kraut vielfach verletzt wurde und nachher nochmals ergrünte.

Die in den Tagen um den 20. September herum geernteten Kartoffelknollen zeigten großenteils mehr oder minder ausgesprochen hantelförmige Gestalt. Auf der beigefügten Abbildung sind vier solcher Knollen dargestellt. Ihre Anordnung ist so, daß entgegengesetzt dem Lauf des Uhrzeigers links jeweils der apikale jüngere Teil der Knolle, rechts der basale ältere Knollenteil mit dem Nabelende auf dem Bilde zu erkennen ist. Die beiden Knollenteile ließen



Durchgewachsene, hantelförmige Knollen.

sich rein äußerlich schon sofort durch die Schale und auch dadurch unterscheiden, daß der jüngere Teil hart und fest, der ältere wenigstens einige Zeit nach der Ernte runzelig und weich war.

Als wir nun, wie in allen Jahren bei unseren Düngungsversuchen üblich, den Stärkegehalt unserer Kartoffeln bestimmten und wir die verhältnismäßig niedrigen Werte von im Mittel 12—14 % erhielten, wurden wir auf diese Durchwachsung aufmerksamer und untersuchten einige der charakteristischsten Knollen genauer (Tab. 1).

Für die Stärkebestimmung war wie üblich die Parowsche Waage benutzt worden. Die durchgewachsenen Knollen waren einfach an der Durchwachungsstelle zerschnitten und die apikalen und basalen Knollenenden getrennt für sich zur Untersuchung genommen worden. Für die übrigen Analysen waren die Knollen so zerschnitten worden, daß an der Durchwachungsstelle eine 5-10 mm

Tabelle 1.
(Angaben bezogen auf Frischgewicht.)

Tag der Unter- suchung	Teil der Knolle	Wasser- gehalt %	Stärke %	Ge- samt- zucker %	Redu- zierender Zucker %	Ge- samt- N %	Ei- weiß- N %	Anteil des lösl. N am Gesamt-N %
14. 10. 38	apikaler	69,7	16,6	2,33	0,72	0,47	0,19	59,0
	basaler	83,0	etwa 9,5	2,45	2,43	0,28	0,16	43,6
24. 10. 38	apikaler	68,9	—	1,00	0,00	0,54	0,32	40,1
	basaler	82,4	—	2,90	2,26	0,27	0,16	39,6

dicke Scheibe, die sowohl altes als auch junges Gewebe umfaßte, herausgetrennt und verworfen wurde; von den so verbliebenen beiden Enden wurden für alle Analysen Sektoren der Knollenanteile verwendet, die längs zur Sproßachse herausgeschnitten und sofort verarbeitet wurden. Die Zuckerbestimmung geschah nach der Methode Hagedorn-Jensen, die Eiweißbestimmung mittels Tanninfällung. Die Knollen wurden erstmals am 14. 10. und ein zweites Mal nach 10tägigem Liegen in verhältnismäßig trockener Zimmerluft am 24. 10. analysiert.

Auffallend im Untersuchungsergebnis ist schon der Wassergehalt; die basalen älteren Enden waren um etwa 13 % wasserreicher als die jüngeren Hälften. Der Stärkegehalt ist in den beiden Teilen der Knolle außerordentlich verschieden. Wir sehen daraus, mit welcher Unzuverlässigkeit in solchen Fällen die übliche Stärkebestimmung bei Kartoffelknollen behaftet ist, die in unserem Falle, wie oben gesagt, im Mittel etwa 12—14 % ergeben hatte.

Von besonderem Interesse ist der Zuckergehalt der Knollenteile, besonders der Gehalt an reduzierenden Zuckern (Glukose). Im jüngeren apikalen Teil war am 14. 10. noch eine beachtliche Gesamtzucker- und Glukosemenge vorhanden, 10 Tage später war die Gesamtzuckermenge erheblich verringert, die Glukose überhaupt verschwunden. Das basale Ende war in seinem an sich höheren Zuckergehalt aber gleich geblieben. Die Zahlen sprechen dafür, daß im jungen Teil der Knollen neben der Atmung eine intensive Stärkesynthese auf Kosten der löslichen Kohlehydrate ablief, während die Abbauprozesse im basalen Knollenende nicht gehemmt wurden. Offenbar strömen auch immer neue Mengen von

Reservestoffen vom basalen alten nach dem apikalen durchgewachsenen Teil der Knolle.

Dafür sprachen in gleicher Weise auch die Zahlen für die Stickstoffgehalte. Während bei der ersten Untersuchung noch 59,0 % des gesamten N in Form löslicher Verbindungen im jüngeren Knollenende vorlagen, war deren Anteil später bis auf 40 % abgesunken. Der Gehalt an Gesamt-N im apikalen Teil der Knolle ist beträchtlich höher als im basalen Teil. Wenn man individuelle Schwankungen der Knolle auch mit beachten muß, so ergibt sich daraus doch, daß im jungen Knollenende eine starke Eiweißsynthese, im alten ein intensiver Eiweißabbau abläuft und ein Transport N-haltiger Substanzen vom basalen nach dem apikalen Teile stattfindet.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß durchgewachsene Kartoffeln außerordentlich große Unterschiede zwischen den älteren und jüngeren Enden der Knollen aufweisen und daß sich in ihnen, bedingt durch ihr physiologisches Alter, rapide Umlagerungen sowie Abbau und Synthese von Reservestoffen vollziehen. Diese Erscheinungen müssen begreiflicherweise den Wert der Knollen für einen bestimmten Verwendungszweck entscheidend beeinflussen.

Die Aufgaben des Pflanzenschutzes in Nordwestdeutschland¹⁾.

Von

K. V. Stolze, Oldenburg i. O.

Im vergangenen Jahr ist das langersehnte Pflanzenschutzgesetz erschienen; damit ist den Pflanzenschutzämtern eindeutig ihre Aufgabe gestellt. Sie sollen die praktische Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen in der gesamten Landwirtschaft vorwärtstreiben. Ihre Arbeit muß deswegen in erster Linie eine organisatorische sein, die sich auf einer genauen Kenntnis des ihnen zugewiesenen Gebietes gründet. Weiter müssen sie jedoch ein offenes Auge für alle noch der Lösung harrenden Fragen der Pflanzenschutzwissenschaft haben, denn es hat sich nur zu oft gezeigt, daß gerade die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis neue Erkenntnisse über die

¹⁾ Vorgetragen auf der Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik in Hannover 1938.

Möglichkeiten im Pflanzenschutz zeitigt; und mitten zwischen der Wissenschaft und der Praxis stehen die Pflanzenschutzämter.

Wenn ich heute von den Aufgaben des Pflanzenschutzes in Nordwestdeutschland zu Ihnen sprechen soll, muß ich zunächst kurz auf die landschaftlichen Gegebenheiten hinweisen, um dann im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit einige Hinweise auf die vordringlichen Aufgaben zu bringen. Die Zahl der uns in der praktischen Pflanzenschutzarbeit entgegentretenden Aufgaben ist um so größer, je länger und je eingehender wir uns mit der Materie befassen können. Aber gerade heute, wo wir im Ausbau des Pflanzenschutzdienstes begriffen sind, müssen wir uns hüten, zu viel Probleme anzufassen, da sonst die Bearbeitung aller leidet.

Befassen kann ich mich heute nur mit dem mir zugeteilten Arbeitsgebiet, das ist die Landesbauernschaft Weser-Ems, ein Gebiet, das die Nordwestecke des deutschen Reiches ausmacht. Erst im vergangenen Jahre wurde die Landesbauernschaft Weser-Ems aus dem preußischen Regierungsbezirk Aurich, das ist Ostfriesland, dem preußischen Regierungsbezirk Osnabrück, zu dem das bekannte Emsland gehört, dem Land Oldenburg und der Stadt Bremen zusammengefügt. Dieses Gebiet hat einen gesamten Flächeninhalt von knapp 15000 qkm, das ist $\frac{1}{37}$ oder 2,7 % des Großdeutschen Reiches, oder die Hälfte der durchschnittlichen Größe aller Landesbauernschaften. Dem Pflanzenschutzamt in Oldenburg ist so die Möglichkeit gegeben, eine verhältnismäßig enge Fühlung mit der Praxis seines ganzen Arbeitsgebietes zu halten.

Geologisch zerfällt das Land in drei bis vier Teile: den nördlichsten Teil, die Marsch, das ist das Gebiet des jüngeren Alluviums, ein Ton-Boden, der sich durch besonders große Fruchtbarkeit auszeichnet; ihr gegenüber steht das ältere Alluvium und das jüngere Diluvium, ein etwas höher gelegener Sandboden, den man schlechthin als die Geest bezeichnet. Über Marsch und Geest verteilt finden sich noch große Moorflächen im Lande, die heute bereits teils in hoher Kultur stehen, teils aber auch noch vollständig unberührt liegen. Im Süden des Landes, in der Gegend von Osnabrück, finden wir außerdem noch einen größeren Landstrich mit fruchtbarem Lößlehm. Die landwirtschaftliche Nutzung dieser vier Bodenarten — Marsch, Geest, Lehm und Moor — ist grundsätzlich verschieden. Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sind andere und auch die Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung sind weitgehend hiervon abhängig.

Doch noch ein paar kurze Worte zu den Mooren: Noch im Jahre 1870 lag nahezu ein Drittel bis zur Hälfte des Landes unkultiviert, und es hatte den Anschein, als ob diese Flächen für ewige Zeiten dazu verurteilt seien, als Torfquelle oder als Weide für die damals zahlreich vorhandenen großen Heidschnuckenherden zu dienen. Nach dem Jahre 1870 hat die Kultivierung der Ödländereien jedoch Schritt für Schritt große Fortschritte gemacht. Bis zum Weltkriege sind die Ödländereien um etwa die Hälfte zurückgegangen, und besonders im Dritten Reich sind große Anstrengungen unternommen, neue Kulturflächen zu gewinnen. Dieser gewaltige Aufschwung ist ohne Zweifel weitgehend dem Kunstdünger und seiner zielbewußten und zweckmäßigen Anwendung zu danken; steht doch die Landesbauernschaft Weser-Ems heute hinsichtlich des Verbrauches an Kunstdünger mit an erster Stelle. So betrug der Verbrauch im Jahre 1937 etwa 30,— RM je ha. Gleiche und höhere Beträge werden nur in den Landesbauernschaften Niedersachsen, Westfalen, Rheinland und Sachsen-Anhalt verzeichnet. Der Reichsdurchschnitt beträgt nur 22,— RM, und in Ostpreußen z. B. beträgt der Aufwand mit 10,— RM nur ein Drittel des in Weser-Ems errechneten Betrages. Dieser hohe Düngeraufwand liegt aber auch darin begründet, daß wir es in der Geest mit reinen Auswaschungsböden zu tun haben — einer Tatsache, die wir bei der Beurteilung vieler nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten beachten müssen.

Während man in früheren Jahren allgemein das Hochmoor abtorfte, ist man in neuerer Zeit auf Grund der Forschungen der Moorversuchsstation und anderer Stellen dazu übergegangen, auf unabgetorfte Lande Neukultivierungen anzulegen. Leider ist es nicht möglich, bei der hier zur Verfügung stehenden Zeit weiter auf dieses interessante Gebiet einzugehen. Gelegentlich der dreitägigen Exkursion im Anschluß an unsere Tagung, die im wesentlichen durch die Landesbauernschaft Weser-Ems führt, wird aber reichlich Gelegenheit sein, sich mit diesem, für Nordwestdeutschland besonders wichtigen Problem zu befassen. Es wird dort jedem ohne weiteres klar werden, was auf diesem Gebiet besonders auch in den letzten Jahren geleistet worden ist, welche gewaltigen Aufgaben aber auch noch vor uns liegen. Ein kurzer Blick auf die Ihnen hier gezeigte Übersicht (Tabelle 1) mag Ihnen das auch bestätigen.

Tabelle 1.

Bodenarten und Bodenbenutzung in der Landesbauernschaft Weser—Ems

Marsch (Ton)	ca. 270 000 ha
Lößlehm	ca. 90 000 „
Geest (Sand)	ca. 855 000 „
Moor	ca. 285 000 „
<hr/>	
insgesamt	1 500 000 ha
landwirtschaftl. Nutzfläche	997 081 ha
Forsten	145 298 „
unkultiv. Moor und Ödland	242 753 „
Gebäude, Wege und Gewässer	112 082 „
<hr/>	
insgesamt	1 497 214 ha

von den unkultivierten Flächen sind:

Moor	112 876 ha
aufforstungsfähiges Ödland	72 273 „
nicht aufforstungsfähiges Ödland	57 604 „
<hr/>	
insgesamt	242 753 ha

Das Klima ist im nördlichen Teil der Landesbauernschaft ausgesprochen ozeanisch, im südlichen Teil abgeschwächt ozeanisch; die Winter sind milde, das Frühjahr tritt zeitig ein und der Herbst währt lange, dagegen ist aber auch im Sommer die Lufttemperatur verhältnismäßig niedrig mit hohem Feuchtigkeitsgehalt und reichlichen Niederschlägen. Gerade diese Umstände haben den Umfang der Grünlandwirtschaft außerordentlich stark gefördert, und damit der Viehhaltung und der Viehzucht zu ihrer Bedeutung verholfen. Ein Blick auf die Tabelle 2 zeigt, daß der weitaus größte Teil der landwirtschaftlichen Nutzflächen aus Grünland besteht. Besonders kraß tritt dies z. B. in der Kreisbauernschaft Wesermarsch zutage, wo wir 82 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Grünland liegen haben, während die Äcker und Gärten nur 18 % ausmachen. Hier handelt es sich um ein Marschgebiet; aber auch im Süden sieht es vielerorts nicht anders aus. In der Kreisbauernschaft Bentheim z. B. haben wir ein Acker-Grünlandverhältnis von 35 zu 65.

Die Bevölkerungsdichte ist verhältnismäßig dünn. Sie beträgt nur etwa die Hälfte des Reichsdurchschnittes und nur etwa $\frac{1}{5}$ der Bevölkerungsdichte des Landes Sachsen.

Tabelle 2.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche in der Landesbauernschaft Weser-Ems.

Land Oldenburg	395737 ha
preußische Gebietsteile	582765 „
Bremen	18579 „
insgesamt	997081 ha
Ackerland	389027 ha
Gartenland	26814 „
Grünland	581240 „
insgesamt	997081 ha

Abgesehen von der Schifffahrt und dem Überseehandel ist die Landwirtschaft im Gau Weser-Ems fraglos der wichtigste Zweig der Volkswirtschaft, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß vor dem Kriege und auch heute wieder Handel und Industrie einen starken Aufschwung zu verzeichnen haben.

Tabelle 3.

Die Größe der landwirtschaftlichen Betriebe in der Landesbauernschaft Weser-Ems.

	Zahl der Betriebe in % aller Betriebe	Beanspruchte Fläche in % der Gesamtfläche
0,51 bis unter 2 ha	20,0	1,9
2 „ „ 5 „	26,5	7,0
5 „ „ 20 „	37,2	30,7
20 „ „ 50 „	12,6	31,7
50 „ „ 100 „	3,1	16,5
100 ha und darüber	0,6	12,2
	100,0	100,0

Die landwirtschaftlichen Besitzverhältnisse sind als besonders günstig zu bezeichnen. Die Tabelle 3 läßt erkennen, daß der mittelgroße Bauernbesitz weit im Vordergrund steht. Besitzungen über 100 ha sind nur wenige, eigentlicher Großgrundbesitz ist überhaupt nicht vorhanden. Die ganz kleinen Betriebe sind vielfach in Händen der sogenannten Heuerleute, die dadurch seßhaft werden und deren Arbeitskraft so der Landwirtschaft erhalten bleibt. Die Frage der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte ist aber auch in der Landesbauernschaft Weser-Ems eine der schwierigsten, das stellen wir

immer wieder fest, wenn es gilt zusätzliche Pflanzenschutzarbeiten vorzunehmen. Unser besonderes Augenmerk gilt deswegen auch der gewerbsmäßigen Schädlingsbekämpfung wie der Lohnbeizung, der Obstschädlingsbekämpfung durch Baumpfleger und der Ausführung der verschiedensten Arbeiten durch Techniker des Pflanzenschutzdienstes.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf den Ackerbau, der auf der Geest seine bevorzugte Bedeutung hat. Die Übersicht (Tab. 4) über die Anbauflächen zeigt, daß der Getreidebau mit 65 % der Ackerfläche an erster Stelle steht. Weizen und Gerste spielen nur eine untergeordnete Rolle. Diese sind in erster Linie auf den tonhaltigen Böden in der Marsch und im Süden des Landes zu finden. Roggen und Hafer mit zusammen 56,3 % stehen weit im Vordergrund. Eine besondere Bedeutung hat bereits der Zwischenfruchtbau erlangt, was uns die Prozentzahl von 19,5 beweist. Hier hat uns die Erfahrung jedoch gelehrt, daß die häufigen Mangelkrankheiten eine weise Auswahl der Zwischenfrüchte und eine besondere Beachtung des Nährstoffbedarfes erfordern.

Tabelle 4.

Die Anbauflächen 1935 in der Landesbauernschaft
Weser-Ems.

	ha	% der Ackerfläche
Getreide u. Hülsenfrüchte . .	258780	66,8
Roggen	137127	35,3
Weizen	11374	2,9
Gerste	15613	4,0
Hafer	81576	21,0
Menggetreide	1970	0,5
Ackerbohnen	6347	1,6
Hackfrüchte	100839	26,0
Kartoffeln	55457	14,2
Futterrüben	18526	4,8
Kohlrüben	9976	2,5
Mohrrüben	6770	0,2
Weißkohl	504	0,13
Handelsfrüchte	817	0,2
Futterpflanzen	26958	7,0
Zwischenfrüchte	75945	19,5

Wenn auch, begünstigt durch die natürlichen Verhältnisse des Landes, die Viehzucht seit langer Zeit der Hauptzweig der Landwirtschaft war, gewinnt heute doch der Ackerbau nicht nur durch die Förderungsarbeiten des Reichsnährstandes immer mehr an Bedeutung.

Der Gartenbau spielt in unserer Landesbauernschaft eine beachtliche, wenn auch nicht überragende Rolle. Besonders wird infolge des geeigneten Klimas die Anzucht immergrüner Gehölze, insbesondere die Zucht wertvoller Rhododendren von sachkundiger Hand betrieben. Gerade in diesen Gehölzen findet auch eine bedeutende Ausfuhr nicht nur über das ganze Reich, sondern auch ins Ausland statt.

Wenn ich nun auf einzelne, wichtige Pflanzenschutzaufgaben näher eingehe, kann ich auch vor Ihnen als Botanikern keinen Unterschied zwischen den phytopathologischen und entomologischen Fragen machen. Eine besondere Beziehung zur Botanik ist ja auch schon dadurch gegeben, daß es sich stets um Krankheiten und Schädlinge von Pflanzen handelt.

Ein Problem, daß in den letzten Jahren, bedingt durch die weiten Mooregebiete, besonders im Vordergrund stand, ist das der Tipulabekämpfung. Eigentlich nur, wer die Schäden selbst gesehen hat, die die Larven dieser Schnake an Getreide und Grünland anrichten, ist von der Bedeutung dieser Frage überzeugt. Wir glaubten lange, daß die Frage der Tipulabekämpfung gelöst sei. Das Ausstreuen von Giftködern, in erster Linie Arsenkleie, hatte in vielen Versuchen und auch vielerorts in der Praxis befriedigende Ergebnisse gezeigt, so daß man sich bereits darüber wunderte, daß es bei dem großen Eingang, den dieses Verfahren in der Praxis gefunden hatte, doch keine fühlbare Erleichterung für die von Tipulaschäden betroffenen Moorbauern zeitigte. Man war sich nicht darüber klar geworden, daß die Tipularlarven erst dann mit diesem Bekämpfungsverfahren erfaßt werden können, wenn sie bereits das Stadium ihres Hauptfraßes erreicht hatten. Sie müssen, um den vergifteten Köder fressen zu können, an die Erdoberfläche kommen. Dies tun sie jedoch nur bei feuchtwarmer Witterung und bei großem Nahrungsbedarf. Als das Pflanzenschutzamt im Herbst 1936 erkannt hatte, daß die Bedingungen für das Auskommen einer außerordentlich großen Zahl von Eiern der Tipulaschnake günstig gewesen waren, wurden Vorbereitungen für eine umfassende Bekämpfung im Frühjahr 1937 getroffen. Es galt nicht nur die not-

wendigen Mengen Kleie für die Bekämpfung bereitzustellen, sondern auch den wirtschaftlich besonders schwachen Moorbauern und Kolonisten durch die Verbilligung der Bekämpfungsmittel die Bekämpfung zu ermöglichen. Mit etwa 700 Tonnen Kleie, die zur Verfügung gestellt wurden, konnte so auf etwa 28000 ha die Bekämpfung durchgeführt werden. Tatsächlich ist sie noch auf einer weit größeren Fläche vorgenommen worden. Die Witterung war für die Bekämpfung außerordentlich günstig. Es darf festgestellt werden, daß so im allgemeinen ein Nachlassen des Schadfraßes erreicht wurde. Es zeigte sich jedoch deutlich, daß damit wohl eine gewisse Herabminderung der Schadenshöhe, auf keinen Fall aber eine Einschränkung des Umfanges der Schäden möglich war. Tatsächlich sind auch trotz aller Bekämpfungsmaßnahmen außerordentliche Ertragsausfälle eingetreten. — Da für 1938 auf den Flächen, auf denen alljährlich die Vorbedingungen für das Aufkommen der Tipulalarven gegeben sind, infolge des starken Schnakenfluges wieder mit größeren Schäden zu rechnen war, wurden wieder die notwendigen Vorbereitungen für eine möglichst allgemeine Bekämpfung getroffen. Interessant war nun, daß, trotzdem überall die notwendigen Mengen Giftköder bereit standen, die außergewöhnlich trocken-kalte Witterung dieses Frühjahr es zu keiner Bekämpfung hat kommen lassen, so daß die Bauern tatsächlich dem Schadfraß in diesem Jahr machtlos gegenüberstanden; und dies war ein Beweis für die zuerst vom Pflanzenschutzamt herausgestellte Forderung, daß die Tipulafrage einer neuen gründlichen Erforschung bedürfe. Die im Oktober 1937 durch den Herrn Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft eingerichtete fliegende Station der Biologischen Reichsanstalt zur Erforschung der Tipulafrage hat nun auch in dem einen Jahr ihrer Arbeit bereits recht interessante neue Gesichtspunkte herausstellen können, deren Bekanntgabe zur gegebenen Zeit durch sie selbst erfolgen wird.

So wie die Tipula für die weiten Moorflächen eine Frage besonderer Bedeutung ist, kann dies für die Marschflächen von der Feldmaus gesagt werden. Es ist eine alte, interessante Feststellung, die sich immer wieder bestätigt, daß in der Wesermarsch mit fast präziser Regelmäßigkeit die Feldmäuse alle drei Jahre sich stärker bemerkbar machen. Sind in diesen Jahren die Vorbedingungen für eine Massenvermehrung besonders günstig, kann es zu starken, unter Umständen katastrophalen Schäden kommen. Ein solches katastrophales Jahr haben wir 1930 gehabt. Die wohl begründete

Ansicht, daß solchen Schäden durch rechtzeitige Bekämpfungsmaßnahmen begegnet werden kann, gab damals den wichtigsten Anstoß zum Ausbau des Pflanzenschutzdienstes in Oldenburg durch das Reich. Ich darf feststellen, daß es seitdem wohl gelungen ist, einer Wiederkehr solcher Schäden, die damals auf 60,— RM je ha geschätzt wurden, vorzubeugen. Die große Aufmerksamkeit, die dieses Problem aber seitens der Praxis wie des Pflanzenschutzamtes erfordert, ferner die Kosten der allgemein für alle Flächen angeordneten Bekämpfungen, dann aber auch die Tatsache, daß auch diese Feldmausschäden heute nur in ihrem Ausmaß gemindert werden können, führt immer wieder zu der Frage hin, wie kommt es zu den regelmäßigen Massenvermehrungen? Offenbar sind sie bedingt in der bereits erwähnten starken Grünlandwirtschaft. Wer die Marsch kennt, weiß auch, daß wir dort weite Gebiete ohne Baum und Strauch haben. Die natürlichen Feinde fehlen dadurch der Feldmaus so z. B. fast vollständig. Unser Trachten muß nun aber auch dahin gehen, jede neu einsetzende Vermehrungsmöglichkeit im Keime zu ersticken. Dies ist aber auf Grund der gesammelten Erfahrungen mit den bekannten Bekämpfungsmethoden, u. a. dem Auslegen von Giftkörnern, nicht möglich. Hier liegt noch eine dankbare und wichtige Aufgabe für gründliche Forschungsarbeit.

Die ausgedehnten, vielfach noch wenig intensiv bewirtschafteten Grünlandflächen lassen unsere Aufmerksamkeit aber auch auf die Unkrautbekämpfung gerichtet sein. Die starke Ausbreitung der Disteln, besonders nach Schädigung der Grasnarbe durch die Feldmaus, das weitverbreitete Auftreten des Hahnenfußes und die in vielen Fällen außerordentlich lästige Verseuchung wertvoller Weiden mit dem Duwock sind keine leichten Aufgaben. Die Bekämpfungsverfahren, die wir kennen, erfordern viel menschliche Arbeitskraft, die aber gerade zu den erforderlichen Zeiten meist fehlt.

Der wesentliche Anteil des Anbaues von Roggen und Hafer auf den Ackerflächen und die Feststellung, daß Gesundheit und Stand des Getreides in vielen Fällen noch nicht befriedigen können, fordert, der Getreidebeizung und der gesamten Saatgutbereitung immer noch mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Wenn wir in den letzten 10—20 Jahren auch schon viel erreicht haben, dürfen wir doch nicht locker lassen. In einem Gebiet, in dem die bäuerliche Wirtschaft vorherrscht, liegt erfahrungsgemäß der Schwerpunkt der Saatgutbereitung bei den Lohnanlagen. Eins ist bei deren Betreuung zu bedenken: Saatgutreinigung und Saatgutbeizung sind bei Roggen, Weizen und Gerste die beiden untrennbaren

Teile der Saatgutbereitung. Reinigung ohne Beizung und Beizung ohne Reinigung, wie sie leider noch häufig angetroffen werden, sind Halbheiten. Die uns gestellten Ziele der Erzeugungsschlacht werden gerade hier nur durch ganze Maßnahmen erreicht. Die Förderung der Lohnsaatgetreidebereitung darf deswegen nur die Reinigung und Beizung gemeinsam umfassen. Die Notwendigkeit einer Überwachung der Lohnsaatreinigung ist anerkannt. Es geht nun aber nicht an, daß die gleiche Gesamtanlage vom Pflanzenschutzamt nur hinsichtlich eines Anhängsels, der Beizmaschine, betreut wird und daß eine andere Abteilung der Landesbauernschaft in getrenntem Arbeitsgang die Reinigungsmaschinen überwacht. Dafür würde der Bauer auch kein Verständnis finden. Nach der in Oldenburg vorliegenden Überwachungsverordnung wird keine Lohnanlage genehmigt, die keine Beizmaschine hat. So war es ohne Schwierigkeiten möglich, die Zahl der Beizanlagen dem notwendigen Stand bereits weitgehend anzupassen. Ich glaube, daß wir auf solchen Wegen das gesteckte Ziel einer allgemeineren Anwendung der Beizung besser erreichen als durch einen Beizzwang.

Die weitere Förderung dieser Lohnanlagen umfaßt heute folgende Maßnahmen: 1. Zulassung der Neuaufstellung der Anlagen nur an denjenigen Orten, an denen ein zusätzliches Bedürfnis vorliegt. (Gemeinsame Arbeit des Pflanzenschutzamtes mit dem Getreidewirtschaftsverband.) 2. Überwachung der Anlagen auf die Güte der von ihnen geleisteten Arbeit. (Aufgabe der Pflanzenschutzämter in Verbindung mit den zuständigen Regierungen.) 3. Verteilung von Beihilfen für die Neuaufstellung von Anlagen aus Mitteln des Vierjahresplans.

Eine große Bedeutung hat bei den zahlreichen Moorflächen für die Landesbauernschaft Weser-Ems die Heidemoorkrankheit. Diese Krankheit kennen wir heute weitgehend durch die Arbeiten von Rademacher. Die Kupferdüngung hat tatsächlich auch bereits weite Verbreitung gefunden. Unsere Aufgabe ist es nun, dafür zu sorgen, daß die Kupferdüngung auch vom letzten Betrieb und auch auf den Böden angewandt wird, auf denen die Schäden sich nur in geringerem Ertrag bemerkbar machen. Die Frage, ob das Kupfer in Form von Kupfervitriol oder von Kupfergesteinsmehlen bzw. Kupferschlacke gegeben werden soll, interessiert nur im Rahmen der gesamten Volkswirtschaft. Bisher konnten noch ausreichende Mengen Kupfervitriol zur Verfügung gestellt werden; eine Umstellung auf andere kupferhaltige Mittel, die eine genügende, d. h. gleiche

Wirksamkeit zeigen, dürfte m. E. nicht schwer sein, falls sie erforderlich sein sollte.

Die Bekämpfung des Kartoffelkrebses, die uns im Pflanzenschutzdienst lange Jahre stark beansprucht hat, darf ich heute nicht übergehen. Durch die neue grundlegende Reichsverordnung ist der ausschließliche Anbau krebsfester Kartoffelsorten ab 1941 vorgesehen. Unsere Aufgabe ist es dadurch heute:

1. den Übergang von den krebsanfälligen zu den krebsfesten Sorten zu ermöglichen und zu lenken,
2. den Kartoffelanbau auf Einhaltung der Vorschriften zu überwachen.

Für diese zweite Aufgabe ist es unerlässlich sich eingehender mit dem Handel mit krebsfesten Sorten zu befassen. Die bereits vorliegenden Vorschriften über den Handel mit anerkanntem und Handelssaatgut von Kartoffeln reichen jedoch für diese Überwachung nicht aus. Im Lichtkeimverfahren haben wir ein ausgezeichnetes Mittel zur verhältnismäßig kurzfristigen Untersuchung von Handelsproben auf Sortenechtheit und Sortenreinheit. Dieses Verfahren dürfen wir im Endspurt der Kartoffelkrebsbekämpfung nicht unbenutzt lassen. Ohne Handelsüberwachung wäre der Erfolg der neuen Kartoffelkrebsverordnung nicht sichergestellt.

Eine wenig dankbare Arbeit, die uns stärker beschäftigt und die wir nicht außer acht lassen dürfen, ist die Lokalisierung der vorhandenen Kartoffelnematodenherde. — Eine besonders wichtige Aufgabe des Pflanzenschutzdienstes zur Bekämpfung des Kartoffelabbaues sehe ich in der Einflußnahme auf die Praxis des Anerkennungswesens im Kartoffelbau. Ich darf hier aussprechen, daß die Auswertung unserer weit vorgeschrittenen Kenntnisse über den Abbau der Kartoffeln noch nicht befriedigen kann. Es drängt mich, dies besonders deswegen herauszustellen, da wir in Nordwestdeutschland auf diesem Gebiet immer die ausgezeichnete Arbeit der Holländer vor Augen haben.

Nun noch einen Blick auf die Obstschädlingsbekämpfung. Hier hat uns das Ordnungswerk des Herrn Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft große Aufgaben gestellt. Allein die sogenannte Entrümpelungsverordnung und die Verordnungen zur Bekämpfung der Blutlaus erfordern zu ihrer Durchführung einen Stab von zahlreichen Mitarbeitern im Lande. In jeder Gemeinde müssen wir hieb- und stichfeste Sachverständige oder Beauftragte, wie die Verordnungen sie nennen, haben, die den Polizeibehörden

zur Hand gehen. Um diese Beauftragten in der notwendigen Zahl zu bestellen, ist es erforderlich, daß wir uns zunächst mit der Statistik beschäftigen. Hier geben uns die regelmäßigen Obstbaumzählungen wertvolle Unterlagen. Wenn der Obstbau auch in der Landesbauernschaft Weser-Ems wohl in keinem Teil die Bedeutung hat, wie wir sie aus anderen Teilen des Reiches kennen, haben wir es nach der letzten Zählung im Raum Weser-Ems doch immerhin mit $2\frac{1}{2}$ Millionen ertragsfähigen und 1 Million noch nicht ertragsfähigen Obstbäumen zu tun. Wir dürfen nun jedoch nicht in den Fehler verfallen, uns für jede Aufgabe einen neuen Kreis ehrenamtlicher Mitarbeiter zu suchen, dann haben wir schließlich niemand, der uns hilft. So sind wir dabei, unseren Berichterstatteerkreis, der uns bereits seit Jahren regelmäßig mit Meldungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen im Gartenbau versorgt, so zu erweitern und zu schulen, daß er uns nicht nur die Ortsfachberater entsprechend den neuen Richtlinien für die Einrichtung des Pflanzenschutzdienstes stellt, sondern zugleich auch unsere Beauftragten für die Durchführung der Obstschädlingsbekämpfungsverordnungen.

Die statistischen Unterlagen müssen wir auch beachten, wenn wir in einzelnen Gebieten mit weitergehenden Maßnahmen, wie der Bezuschussung von Obstbaumspritzen und der Förderung einer allgemeinen Spritzung der Obstbäume arbeiten. Die Ausbildung von Obstbaumpflégern gemeinsam mit der Gartenabteilung der Landesbauernschaft wird uns auf Jahre hinaus noch stärker zu beschäftigen haben.

Berücksichtigen müssen wir bei der Obstbaumschädlingsbekämpfung im allgemeinen in erster Linie den Schorf, Apfelwickler, Ringelspinner, Frostspanner, Blatt- und Blutlaus und zum Teil auch den Blattsauger.

Die Bekämpfung der Bohnenkäfer hat für Nordwestdeutschland vordringliche Bedeutung erlangt, da hier in dem der Feldbohne besonders günstigen Klima, nicht nur die bisherige Anbaufläche vermehrt worden ist, sondern auch der Schwerpunkt in der Samenerzeugung aller *Vicia Faba*-Sorten hierher verlegt worden ist. Zu der bisher allein möglichen Bekämpfung des Bohnenkäfers auf dem Speicher, müssen in einem Gebiet mit ausgedehntem Feldbohnenanbau auch Bekämpfungsmaßnahmen auf dem Acker treten, da es nicht möglich ist, alle Speichervorräte so zu behandeln, daß jedem Flug des Käfers vorgebeugt wird.

Erwähnen muß ich noch den Kümmelanbau in Ostfriesland, der in enger Beziehung zu dem angrenzenden größeren Kümmel-

anbaugbiet in den Niederlanden steht. Die Bauern haben sich hier auch die Erfahrungen der Holländer in der Bekämpfung der Kümmelmotte zunutze gemacht. Um dieser Bekämpfung zu einem vollen Erfolg zu verhelfen, ist die direkte Bekämpfung der Mottenraupen durch Bestäubung mit Derrismitteln und die schnelle Beseitigung der Ernterückstände allen Kümmelanbauern durch Verordnung zur Pflicht gemacht. Um mit der Bestäubung zur rechten Zeit einsetzen zu können, ist eine Beobachtung des Mottenfluges mit Fanggläsern erforderlich.

Wie bereits von mir erwähnt, wird in zahlreichen Baumschulen die Anzucht von Rhododendren und anderen immergrünen Gehölzen betrieben. Auch hier muß ein scharfer Kampf gegen manche Krankheiten und Schädlinge geführt werden. Seitdem das Karbolineum in der Obstschädlingsbekämpfung Eingang gefunden hat, wird es auch bei der Heranzucht immergrüner Gehölze verwandt. In Zusammenarbeit zwischen Praxis und Pflanzenschutzamt gilt es hier, die bisherigen Erfahrungen zu sammeln, zu sichten und auszutauschen.

Im Vorratsschutz beschäftigt uns natürlich auch der Kornkäfer. Ich darf jedoch feststellen, daß es in der Landesbauernschaft Weser-Ems bei den Bauern meist nur Einzelfälle sind, die besondere Maßnahmen erfordern, und zwar solche Fälle, in denen der Bauer selber Getreidemengen von einem Winter in den anderen überlagert.

Eine größere Plage stellt der Speckkäfer dar, der häufig und stark in den ländlichen Räucherkammern auftritt. Diese oft undichten und unter reicher Verwendung von Holz gebauten Kammern dienen zugleich der Aufbewahrung der Räucherwaren. Da die Kammern sich meist auf den Böden befinden, kann im Sommer durch die geöffneten Luken auch ein ungehinderter Zuflug von Käfern einsetzen. Auf sehr dankbaren Boden ist hier eine Bekämpfungsaktion gefallen, bei dem mit Hilfe eines Technikers des Pflanzenschutzamtes ein Begasungsverfahren zur Anwendung kommt.

Ich hoffe, Ihnen so einen kurzen Überblick über die Voraussetzung und Aufgaben des Pflanzenschutzes in meinem Arbeitsgebiet habe geben zu können. Die Bauern zwischen Weser und Ems, Niedersachsen und Friesen, erkennen mit offenen Augen die Bedeutung des Pflanzenschutzes für ihre Arbeit und für die ihnen durch Erzeugungsschlacht und Vierjahresplan gestellten besonderen Aufgaben. Aufgabe des Pflanzenschutzdienstes ist es, ihnen die Anwendung der pflanzenschutzlichen Maßnahmen zu ermöglichen.

Aus der Botanischen Abteilung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem.

Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Rübensorten¹⁾.

Von

K. Snell.

Bekanntlich werden die Erträge des Pflanzenbaues in manchen Jahren durch das Auftreten von Krankheiten mengenmäßig so stark beeinflußt, daß wirtschaftlich unerwünschte Schwankungen entstehen. Ich erinnere nur an die verheerende Wirkung eines Phythophthorabefalles auf die Kartoffelernte. Eine Sicherung der Erträge durch Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten ist Aufgabe des Pflanzenschutzes. Die Aufgabe kann auf zweierlei Weise gelöst werden. Einmal durch Abtöten der Krankheitserreger mit chemischen Mitteln und zum anderen durch Anbau widerstandsfähiger Sorten. Im ersten Falle ist es Aufgabe der Pflanzenschutzforschung, sowohl den Entwicklungsgang des Erregers zu untersuchen und die Stellen aufzuzeigen, an denen er am leichtesten zu fassen ist, als auch zu prüfen, welche Mittel zur Bekämpfung geeignet sind. Im zweiten Fall hat die Pflanzenschutzforschung die Aufgabe, die Züchtung von widerstandsfähigen Sorten zu unterstützen. Das geschieht dadurch, daß zunächst Methoden zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit ausgearbeitet werden, die dem Züchter an die Hand gegeben werden können, oder die vom Wissenschaftler selbst zur Feststellung widerstandsfähiger Sorten angewandt werden. Ist nun unter den vorhandenen Kultursorten und Zuchtstämmen die Eigenschaft der Widerstandsfähigkeit nicht zu finden, so kommt es weiter darauf an, sie in wilden Verwandten der Kulturart zu suchen und auf diese zu übertragen. Die Einführung widerstandsfähiger Sorten in die landwirtschaftliche Praxis und die Ausmerzung der anfälligen ist Sache des Reichsnährstandes. Der Weg führt über die Neuzüchtungen, bei deren Bewertung die Widerstandsfähigkeit berück-

¹⁾ Vorgetragen auf der Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik in Hannover 1938. — Die Untersuchungen wurden mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Forschungsdienstes durchgeführt.

sichtigt werden muß. Durch die Bevorzugung der widerstandsfähigen Sorten bei der Zulassung zur Anerkennung werden allmählich mehr und mehr widerstandsfähige in die Reichssortenliste und damit zum Anbau in die Praxis gelangen. Man wird allerdings nicht immer so radikal vorgehen können, wie man das bei den Kartoffelsorten in bezug auf die Krebsfestigkeit hat machen können. Bei der Bewertung der Kartoffelsorten steht bekanntlich die völlige Widerstandsfähigkeit gegen den Kartoffelkrebs an erster Stelle. Bei den Getreide- und Rübensorten wird man sich zunächst mit einer möglichst hohen Widerstandsfähigkeit begnügen müssen und nicht völlige Widerstandsfähigkeit verlangen können. Über die Verfahren zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit findet sich eine wertvolle Zusammenstellung in dem von Roemer und seinen Mitarbeitern vor kurzem veröffentlichten Buch über die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen (1). Ich möchte hier nun ganz kurz einen Einblick geben in die vier Methoden der Prüfung von Getreide- und Rübensorten, die wir in Dahlem z. T. neu ausgearbeitet, z. T. auf ihre Brauchbarkeit hin geprüft und zweckmäßig eingerichtet haben. Es handelt sich um Untersuchungen, die mein Mitarbeiter Dozent Dr. Voss in den letzten Jahren durchgeführt hat.

I. Steinbrand des Weizens.

Der Erreger des Steinbrandes (*Tilletia tritici*) wird in Form von Sporen durch das Saatgut übertragen. Eine Beizung des Saatgutes wird also im allgemeinen das Auftreten der Krankheit verhindern. In den letzten Jahren ist aber auch bei gebeiztem Saatgut Steinbrand aufgetreten. Auf die möglichen Ursachen soll hier nicht eingegangen werden (vgl. hierzu Voss, 3). Diese Feststellung dürfte aber geeignet sein, die Züchtung von widerstandsfähigen Sorten zu rechtfertigen.

Bei der Prüfung der Widerstandsfähigkeit im Gewächshaus muß zwischen Sommer- und Winterweizen unterschieden werden, da der Winterweizen noch eines besonderen Anstoßes zum Schossen, d. h. zur Ausbildung der Ähren bedarf. Die Infektion mit dem Erreger des Steinbrandes geschieht sowohl beim Sommer- wie beim Winterweizen durch Schütteln der Körner im Erlenmeyerkölbchen mit einer abgewogenen Menge Sporen. Je 30 der so behandelten Körner werden dann in Blumentöpfe von 14 cm Durchmesser in eine Erde von geeigneter Mischung ausgelegt. Beim Sommer-

weizen läßt man die Keimung bei 16° bis 17° C vor sich gehen. Die Keimpflanzen kommen dann in ein Gewächshaus, wo sie sich bei 20° C und Langtagsbedingungen, d. h. unter zusätzlicher achtstündiger Belichtung während der Nacht schnell entwickeln. Nach etwa 6 Wochen tritt bei den frühen Sorten bereits Ährenbildung ein und die Steinbrandsporen sind dann bei den anfälligen leicht im Fruchtknoten der befruchteten wie auch der unbefruchteten Blüten nachzuweisen. Wenn man die infizierten Körner im Frühjahr im Feld aussät, wie das bisher meist geschah, erhält man das Ergebnis etwa $\frac{1}{2}$ Jahr später. Die Befallsprozente sind dabei im Feldversuch noch bedeutend geringer als im Gewächshaus (Zusammenstellung I).

Zusammenstellung I.

Befallsprozente zweier Sommerweizensorten im Feldversuch 1935 an vier Orten mit Gegenüberstellung der Befallsprozente bei Treibhauskultur nach der hiesigen Infektionsmethode.

Steinbrand-herkunft	Feldversuch in				Treibhaus
	Dahlem	Gliesmarode	Hohenheim	St. Johann (Schwäb. Alb)	
Peragis Sommerweizen					
VII	25,5	39,8	24,3	20,9	100,0
VIII	16,7	25,5	14,1	18,1	87,6
Endress' frühester Sommerweizen					
VII	3,6	0,2	2,7	2,9	11,9
VIII	0,2	0,1	0,7	1,9	14,8

Beim Winterweizen legt man, um im Kälteraum Platz zu sparen, die infizierten Körner nicht gleich in große Blumentöpfe, sondern zunächst sehr dicht in flache Kästen aus. Die Keimung läßt man im Dunkeln bei ca. 10° C vor sich gehen. Den Keimpflanzen gibt man dann in einem Raum mit Tageslicht Gelegenheit, sich bei 10–13° C langsam bis zum Abschluß des ersten Blattes weiter zu entwickeln. Während der nächsten 6 Wochen bleiben sie in einem Kälteraum bei 2 bis 5° C und 8 Stunden täglicher Belichtung mit einer elektrischen Birne von 60 Watt (Kurztag). Danach werden sie in Tontöpfe umgepflanzt und ebenso wie beim Sommerweizen im Gewächshaus bei 20° C unter Langtagsbedingungen weiter gezogen. Zur Beurteilung der Widerstands-

fähigkeit genügen 80—100 Pflanzen je Sorte. Die Befallsprozente zeigten sich im Feldversuch ziemlich gleich hoch.

Man kann diese Versuchsanstellung auch benutzen, um die Virulenzunterschiede verschiedener Herkünfte von Sporen auf einer Sorte zu prüfen.

In den letzten beiden Jahren haben wir 142 Winterweizenstämme auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand untersucht. 1937 fanden sich 4,2 v. H., 1938 4,3 v. H. widerstandsfähige. Bei den 70 Sommerweizenstämmen, die 1937 untersucht wurden, war das Verhältnis bedeutend günstiger; es erwiesen sich 23 v. H. widerstandsfähig.

2. Flugbrand des Hafers.

Die Untersuchung der Widerstandsfähigkeit von Hafersorten gegen Flugbrand wurde nach der Methode von Reed (1) durchgeführt. Um eine Infektion beim Hafer zu erreichen, müssen die Körner entspelzt werden. Die Entfernung der Spelzen wird dadurch erleichtert, daß man die Körner je 10 Minuten lang in Alkohol und darauf in Wasser legt. Die Bestäubung mit Sporen geschieht wieder durch Schütteln im Erlenmeyerkölbchen. Die Körner werden in Tontöpfe mit Erde, die eine Wasserkapazität von 25 % hat, ausgesät und im Keller bei einer konstanten Temperatur von 20° C angekeimt. Die Keimpflanzen werden dann nach Durchstoßen der Coleoptile in das Licht gebracht.

Die Flugbrandresistenzprüfung der Hafersorten wurde dann weiter in zwei Serien fortgeführt. Eine Serie der infizierten Keimpflanzen kam in das Gewächshaus und erhielt zusätzliche Belichtung, die andere Serie wurde in das Freiland verpflanzt. In beiden Versuchsserien wurde beobachtet, daß manche Sorten nicht oder nur teilweise zur Entwicklung kamen, was nur auf die starke Infektion mit Flugbrand zurückzuführen sein kann. Gegenüber den Erfahrungen der landwirtschaftlichen Praxis ist zu bedenken, daß es sich in diesen Versuchen um eine sehr starke Infektion sämtlicher Körner handelt. Das Ergebnis der Topf- und Feldversuche läßt eine Einteilung der Hafersorten in resistente, teilresistente und anfällige Sorten zu.

Die Befallsprozente der gleichen Sorte waren im Treibhaus und im Feld annähernd gleich hoch, im Treibhaus häufig noch etwas höher. Von 48 Sorten und Neuzüchtungen, die 1937 untersucht wurden, haben sich 24 v. H. als resistent (hochresistent oder teilresistent) erwiesen (6).

3. Auswuchsneigung bei Weizen und Gerste.

Zur Prüfung der Auswuchsneigung wurden zwei Verfahren angewandt. Das eine, das von E. Schmidt (2) in Leipzig ausgearbeitet wurde, besteht in der Prüfung des Auswuchsgrades der Ähren. Je 60 Ähren der zu prüfenden Sorten wurden gleich nach der Ernte in einem feuchtwarmen Kellerraum zum Auskeimen aufgehängt. Zu diesem Zweck werden die Ährenbündel mit Bindedraht nebeneinander an Holzplatten befestigt, in Wasser eingetaucht bis sie völlig benetzt sind und dann die Holzplatten quer durch den Raum von einer Wand zur gegenüberliegenden aufgehängt. Das Anfeuchten wird täglich wiederholt; die Temperatur wird konstant auf 20°C gehalten und die Auswuchsstärke nach fünf bzw. sieben Tagen durch Bonitieren festgestellt. In dieser Weise sind in den letzten Jahren Weizen- und Wintergerstensorten mit folgendem Ergebnis in Dahlem untersucht worden:

- 1936: 200 Winterweizensorten, davon 15 % mit geringer Auswuchsneigung,
- 1937: 160 Winterweizensorten, davon 29 % mit geringer Auswuchsneigung,
- 1936: 47 Sommerweizensorten, davon 19 % mit geringer Auswuchsneigung,
- 1937: 43 Sommerweizensorten, davon 25 % mit geringer Auswuchsneigung,
- 1938: 37 Wintergerstensorten, davon 20 % mit geringer Auswuchsneigung.

Nilson-Ehle glaubte, eine Beziehung zwischen der Farbe der Weizenkörner und der Auswuchsneigung in der Weise festgestellt zu haben, daß die weißkörnigen Sorten stärker zum Auswachsen neigen als die rotkörnigen. Eine solche Beziehung konnte hier nicht gefunden werden, da sich sowohl unter den weißkörnigen Sorten solche mit schwacher Auswuchsneigung befanden, als auch unter den rotkörnigen sehr stark auswachsende. Auch konnte keine sichere Beziehung zwischen Frühreife und Auswuchsneigung festgestellt werden, die auf Grund älterer Untersuchungen zu bestehen schien.

Eine im Anschluß an die Ährenkeimung vorgenommene Prüfung der Keimruhe der frisch geernteten Körner zeigte im allgemeinen große Übereinstimmung der Auswuchsneigung mit der Größe der Keimruhe (4). Durch die zahlenmäßige Feststellung der Keimung

kurz nach der Ernte in der von Voss angegebenen Art wird das Ergebnis der Prüfung des Auswuchsgrades an den Ähren noch weiter ergänzt und gesichert. Daß es sich bei der Keimruhe um eine sorteneigentümliche Eigenschaft handelt, zeigte die Untersuchung verschiedener Herkünfte. Obwohl die absoluten Größen verschieden waren, war doch das Verhältnis der Keimruhe bei den verschiedenen Sorten bei der gleichen Herkunft ziemlich konstant. Auch die seit Jahren durchgeführten Untersuchungen über die Keimruhe der einzelnen Sorten zeigten eindeutig ähnliche, sich immer wiederholende Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten.

4. Schossen der Rüben.

Dem Landwirt ist es bekannt, daß in manchen Jahren die ausgesäten Zucker- und Futterrüben nicht nur den Rübenkörper, sondern auch gleich Blütentriebe bilden. Dieses vorzeitige Schossen der sonst zweijährigen Rüben ist insofern ein Schaden, als die Rüben dadurch verholzen und dann weder zur Zuckerfabrikation noch zum Füttern mehr geeignet sind. Es ist aber auch bekannt, daß nicht alle Sorten gleich stark schossen. Um die Schoßneigung feststellen zu können, säte man bisher die Sorten im Feldversuch recht frühzeitig aus, da man wußte, daß die Einwirkung kühler Temperatur auf die jüngsten Entwicklungsstadien das Schossen begünstigt. Bei diesem Versuch ist man völlig von der Gunst der Witterung abhängig und erhält das Ergebnis im günstigen Fall gegen Ende des Sommers. Außerdem ist viel Land für diesen Versuch erforderlich. In Dahlem ist daher von Voss ein Verfahren ausgearbeitet worden, das es erlaubt, die Schoßneigung der Rübensorten während des Winters im Gewächshaus festzustellen (5). Zu diesem Zweck werden die Rübensamen in Pikierkästen ausgesät und im Gewächshaus bei 20 °C zum Keimen gebracht. Die Keimpflanzen läßt man unter Kurztagsbedingungen bei einer Temperatur von + 1 bis + 5 °C weiterwachsen. Die Kurztagsbedingungen stellt man entweder dadurch her, daß man die Keimlinge in einen dunklen Kellerraum stellt und täglich 8 Stunden lang mit einer elektrischen Birne von 60 Watt belichtet oder sie bei geeigneter Außentemperatur für 8 Stunden ins Freie bringt. Nach 6—7 Wochen werden die Keimpflanzen umgepflanzt, als Übergang für eine Woche in ein Gewächshaus bei 10 °C und dann endgültig in eine Temperatur von 20 °C unter Langtagsbedingungen gebracht. Zur Herstellung der Langtagsbedingungen ist im Gewächshaus eine zu-

sätzliche Belichtung während der Nacht in einer Stärke von 150 bis 200 Watt je qm Fläche erforderlich. Als Lichtquelle wurden hier im letzten Jahr nicht mattierte Osram-Nitra-Glühbirnen verwandt.

Zum Vergleich der im Feldversuch erzielten Ergebnisse mit denen des Gewächshausversuches wurden die im Feldversuch geprüften Sorten von Futterrüben nach der Größe ihrer Schoßneigung in drei Gruppen zusammengestellt. Dabei ergab sich eine gute Übereinstimmung mit den im Gewächshaus erzielten Schoßprozenten (vgl. Zusammenstellung II).

Zusammenstellung II.

Schoßversuch mit Futterrübensorten, behandelt nach der hiesigen Methode mit nachheriger Treibhauskultur. Versuch vom 28. 10. 1935 (Kältebehandlung der Keimpflanzen 7 Wochen).

Sorte	Prozentsatz		
	an Pflanzen mit Blütentrieben	an Schossern ohne Blütentriebe	an Nicht- schossern
Sortengruppe mit geringer Schoßneigung im Feld			
Raeckes weiße Walze	1,3	5,7	93,0
Peragis rote	1,5	25,0	70,5
Svalöfs Siegesfutterrübe	8,2	9,6	82,2
Altenburger Tonnen	12,8	12,8	74,4
Sortengruppe mit mittlerer Schoßneigung im Feld			
Dippes rote Eckendorfer	13,0	37,6	49,4
Friedrichsw. Zuckerwalze	17,5	37,6	45,0
Walthers Kleinknollige gelbe	15,3	29,2	55,5
Sortengruppe mit starker Schoßneigung im Feld			
Terras w. Durana	40,0	23,6	36,4
Vilm. rote Oberndorfer	56,1	27,4	16,5
Stenger & R. Lanker	50,5	17,2	32,2

Nach dem beschriebenen Gewächshausverfahren wurden bis zum Jahre 1937 22 Futterrübensorten geprüft, von denen 36 % eine geringe Schoßneigung zeigten. 1938 wurden 35 Rübensorten geprüft, von denen 35 % eine geringe Schoßneigung hatten.

Zum Schluß sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse der beschriebenen Resistenzprüfungen dem Reichsnährstand mitgeteilt werden, der sie bei der Bewertung der Sorten und Neuzüchtungen berücksichtigt und so der landwirtschaftlichen

Praxis nutzbar macht. Es ist zu hoffen, daß in den nächsten Jahren auch noch auf anderen Gebieten der Resistenzprüfung von Sorten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen Fortschritte erzielt werden. Jedenfalls ist es erfreulich, daß in den angegebenen Fällen überall die Eigenschaft der Widerstandsfähigkeit in älteren Sorten oder Neuzüchtungen gefunden werden konnte.

Verzeichnis der Schriften, aus denen weitere Einzelheiten zu ersehen sind.

1. Roemer, Th., Fuchs, W. und Isenbeck, K., „Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen.“ Kühn Archiv **45**, 1938.
2. Schmidt, E., Experimentelle Untersuchungen über die Auswuchsneigung und Keimreife als Sorteneigenschaften des Getreides. Angew. Botanik **16**, 1, 1934.
3. Voss, J., Zur Methodik der Prüfung von Weizensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand (*Tilletia tritici*). Pflanzenbau **14**, 4, 1937.
4. —, Keimungsphysiologische Untersuchungen an Weizensorten. Angew. Botanik **16**, 2, 1934.
5. —, Experimentelle Auslösung des Schossens und Prüfung der Schoßneigung der Rübensorten (*Beta vulgaris* L.). Angew. Botanik **18**, 415, 1936.
6. —, Zur Prüfung der Resistenz von Hafersorten gegen Flugbrand. Im Druck. Ztschr. f. Züchtung, A. Pflanzenzüchtung, 1939.

Aus dem Institut für Obstbau der Universität Berlin. (D 11).

Direktor: Professor E. Kemmer.

Zur Frage des Fruchtausatzes beim Apfel.

Von

Diplomlandwirt **Paul Babaleanu.**

Mit 13 Abbildungen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung und Versuchsanstellung	454
II. Entwicklung des Blütenstandes mit und ohne Mittelblüte . .	460
1. Blühfolge	460
2. Fruchtansatz	476
3. Junifall und Tragbarkeit	488
III. Entwicklung der Blüte mit einer und mit fünf Narben	502
1. Ansatzverhältnisse bei triploiden Sorten	504
2. Ansatzverhältnisse bei diploiden Sorten	519
IV. Betrachtung der Ergebnisse und Zusammenfassung	531
Literatur	537

I. Einleitung und Versuchsanstellung.

Geschichtliches. Der Ernteertrag unserer Obstbäume ist grundsätzlich durch zwei Vorgänge, die zahlreiche Einzelercheinungen umfassen, bedingt: Die Blütenbildung und die Fruchtbildung. Da ihre genaue Kenntnis die Voraussetzung für die Klärung des gesamten Problems der Fruchtbarkeit ist, hat sich die Forschung immer wieder mit diesem Gebiet befaßt. Während wir jedoch über die Entstehung der Blüten bereits eingehende Kenntnisse besitzen, sind wir über die Vorgänge bei der Fruchtbildung nicht so gut unterrichtet, obwohl der wichtigsten Erscheinung, dem Abwerfen während des ersten Drittels der Vegetationsperiode, von jeher große Aufmerksamkeit geschenkt wurde. So ist bekannt, daß beim Kernobst das Abstoßen in der Regel zweimal stattfindet, und zwar zuerst während bzw. kurz nach der Blüte (Blütenfall), dann ungefähr im Juni, wenn die Früchte etwa die Größe einer Haselnuß erreicht haben (Fruchtfall, Rieseln, Junifall). Stets wird wie beim herbstlichen Blattfall eine Trennungsschicht zwischen dem Blüten- oder Fruchtsiel und dem Boden des Blütenstandes gebildet. Im allgemeinen entwickeln sich 10—15 % der Blüten zur Frucht, doch kommt auch ein derart übermäßiges „Putzen“ vor, daß der Ertrag in Frage gestellt ist.

Als hauptsächlichste Ursache des Blüten- und Fruchtfalles galt früher allgemein mangelhafte Befruchtung (1, 2, 3). Für den Blütenfall gilt diese Annahme auch heute noch, obwohl sich unter den abgestoßenen Blüten häufig befruchtete vorfinden (4). Kobel (9, 10, 11) und Steinegger (12) weisen außerdem auf die besondere Gefährdung der Befruchtung infolge abnormer Chromosomenverhältnisse hin. Beim Fruchtfall scheinen dagegen die Ernährungsverhältnisse von vordringlicher Bedeutung zu sein, denn Osterwalder (5) konnte feststellen, daß die sich im Juni lösenden Kernobstfrüchte meist ebensogut befruchtet waren wie die am Baum verbleibenden. Er ist deshalb der Meinung, daß das Abstoßen nicht im Zusammenhang mit den Befruchtungsvorgängen steht, sondern durch Nahrungsmangel bedingt ist. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die Befruchtung auch beim Junifall eine Rolle spielt, zumal die Zahl der Kerne die Lebensenergie der einzelnen Früchte zweifellos beeinflußt (8). Müller-Thurgau und Kobel (9) nehmen deshalb für den Fruchtfall sowohl mangelhafte Befruchtung als

auch Nahrungs-, vor allem N-Mangel an. Eine Vermutung Müller-Thurgaus (7), daß Zuckerarmut den vorzeitigen Abfall veranlasse, fand dagegen keine Bestätigung, doch konnte er unter dem Mikroskop feststellen, daß die abfallenden Früchte inhaltsärmere Zellen mit schwächer gebautem Plasma hatten als die am Baum verbleibenden. Auf Grund seiner Beobachtungen macht Osterwalder auch für den Blütenfall ungenügende Ernährung verantwortlich, vor allem bei parthenocarpn Sorten (4, 5).

Ein weiterer Schritt zur Klärung des Problems erfolgte durch die Feststellung der Ungleichwertigkeit der Blüten innerhalb eines Blütenstandes (6, 17). Hierüber haben insbesondere die Amerikaner Detjen und Gray gearbeitet und nachgewiesen (18), daß die Gipfelblüten nicht nur 2—3 Tage vor den Seitenblüten aufgehen, sondern auch den höchsten Fruchtansatz zeigen. Den Fruchtfall führen diese Forscher lediglich auf genetische Ursachen zurück, da ihre wiederholt untersuchten Sorten (Jonathan, Stayman) kaum Abweichungen in ihrem Verhalten zeigten.

Einen besonderen Standpunkt vertritt Robert von Veh (13—16). Er hält die Befruchtung im allgemeinen für so gesichert, daß ihr keine auslesende Wirkung zukommt. Lediglich die Stellung der Blüte innerhalb des Blütenstandes soll ihre Neigung zur Fruchtbildung bedingen. Dies führt zu dem Schluß, daß z. B. eine Gipfelblüte, die nur 1—2 befruchtete Samenanlagen aufweist, lebensfähig bleiben kann, während eine Seitenblüte trotz voller Befruchtung vertrocknet, weil ihr von vornherein die Neigung zur Fruchtbildung fehlt. Die Neigung einer Blüte zur Fruchtbildung wäre demnach um so ausgeprägter, je weniger befruchtete Samenanlagen (Mindestzahl 1—2) zum Ansatz nötig sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die größere Zahl der Forscher dazu neigt, den Fruchtansatz der Befruchtung und der Ernährung zuzuschreiben. Morphologische oder genetische Ursachen werden dagegen seltener herausgestellt. Wirkliche Klarheit besteht noch nicht, und es fehlt vor allem der nötige Einblick in die Zusammenhänge zwischen Blütenverlauf und Fruchtansatz bei den einzelnen Sorten unter Voraussetzung einer normalen Befruchtung.

Versuchsanstellung. Um die Fähigkeit der Blüten in bezug auf die Fruchtbildung näher kennenzulernen, wurden vom Verfasser in den Jahren 1937 und 1938 eingehende Beobachtungen an 9 Apfelsorten durchgeführt und dabei folgende Fragen in den Vordergrund gestellt:

1. Blüteverlauf und Fruchtansatz innerhalb des Blütenstandes mit und ohne Mittelblüte.
2. Neigung der Blüte zur Fruchtbildung.

Die Prüfung der Entwicklung des Blütenstandes erfolgte an 19 Bäumen. Im ersten Beobachtungsjahr wurden die Sorten:



Abb. 1. Beispiele der Versuchsbäume
von links: Cox Orangen Rtte., Boskoop, Ontario.

Sch. von Boskoop, Ontario und Cox Orangen Rtte. herangezogen. Nachdem der Untersuchungsweg klargelegt war, konnten im kommenden Jahr folgende Sorten ergänzend einbezogen werden: Minister von Hammerstein, Apfel aus Croncels, Weißer Klarapfel, Winter-Goldparmäne, Rheinischer Bohnapfel und Goldrtte. von Blenheim. Es handelt sich, mit Ausnahme der letzten 3 Sorten (30jährige Bäume), um 10jährige gleichwertige Büsche auf Doucinunterlage, die im Hinblick auf ihre bisherige günstige Ertragsleistung ausgewählt wurden, um eine reiche Blüte zu gewährleisten (Abb. 1). Der Blütenverlauf wurde zu 2 Zeitpunkten bei 50 Blütenständen je Sorte festgestellt. Da jeder Blütenstand etikettiert wurde, konnte die Beobachtung ohne Schwierigkeit durchgeführt werden. Fruchtansatz und Junifall (mit freier Bestäubung) wurden jeweils einmal geprüft.

Während für die Untersuchung der normalen Blütenstände 16 Bäume in 6 Sorten (M. Hammerstein, A. aus Croncels, W. Klarapfel, Goldparmäne, Rh. Bohnapfel, Blenheim) Verwendung finden konnten, mußten die Arbeiten über das Verhalten der Stände nach Entfernung der Mittelblüte aus arbeitstechnischen Gründen eine Einschränkung erfahren. Hier wurden nur 6 Bäume der Sorten Boskoop, Ontario und Cox Orangen Rtte. herangezogen. Die Beseitigung der Mittelblüte, welche 1937 bei 50 Blütenständen und 1938 bei 100 Blütenständen je Sorte durchgeführt wurde, erfolgte 7—10 Tage vor der Öffnung der Blüten. Um die Blüten nach ihrer verschiedenen Stellung unterscheiden zu können, wurde die Mittelblüte als Blüte 1. Ordnung, die nach unten folgenden Blüten als solche 2., 3. bis 7. Ordnung bezeichnet. Die Markierung einzelner Blüten wurde nicht vorgenommen, da ihre Stellung bei guter Übung leicht bestimmt werden kann. Die Befruchtung wurde freigelassen und sie fand bei regem Bienenflug reichlich statt. Der Fruchtansatz wurde Ende Mai (nach Blütenfall) geprüft, der Ernteansatz Ende Juni, als der Massenfall der gelblich gewordenen Früchtchen aufhörte. Unangenehm wirkte sich der scharfe Frost vom 18. bis 20. April 1938 aus. Bei den Sorten Boskoop und Cox Orangen Rtte. wurde die Blüte fast vollkommen zerstört, so daß die Versuche teilweise abgebrochen werden mußten. Bei den übrigen Sorten wurden die Beobachtungen glücklicherweise nur wenig beeinträchtigt.

Die Prüfung der Neigung der Blüte zur Fruchtbildung erfolgte an 7 Bäumen der Sorten Sch. von Boskoop, Cox Orangen

Rtte., Ontario, Goldrtte. von Blenheim und Rhein. Bohnapfel. Auch hier mußte im ersten Jahre bei wenigen Sorten vorgearbeitet werden. Die Sorten Blenheim und Bohnapfel konnten nur in 30-jährigen Exemplaren herangezogen werden, während die übrigen Bäume dem bereits obenerwähnten Alter entsprachen. Die Untersuchung erfolgte derart, daß jede Baumkrone in 3 Abschnitte (Abb. 1a) zerlegt wurde. Jeder Teil umfaßte rund 120 Blütenstände. Sie wurden in 5—6 Gruppen aufgeteilt, die eine unterschiedliche Behandlung der Narben erfuhren. So wurden in einer Gruppe den Blüten 1. Ordnung 4 Narben fortgenommen, während die übrigen unbehandelt blieben; in der 2. bis 6. Gruppe wurde das gleiche Verfahren an den Blüten 2. bzw. 3. usw. Ordnung durchgeführt. Die Narbenentfernung sollte klarstellen, ob die Neigung einer Blüte

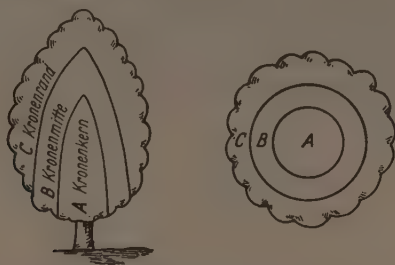


Abb. 1a. Aufteilung der Baumkronen für die Untersuchung.

zur Fruchtbildung in der Mindestzahl der befruchteten Samenanlagen zum Ausdruck kommen kann. Da einer Narbe 2 Samenanlagen entsprechen (apokarpes Gynaeceum¹⁾), ist die Mindestzahl der Samenanlagen durch Beseitigung der 4 Narben gewährleistet. Die Beseitigung der 4 Narben erfolgte vor der Öffnung der Blüten mit Hilfe einer spitzen Schere und einer Pinzette. Um die Befruchtung der einen Narbe unter allen Umständen zu sichern, wurde die Bestäubung künstlich durchgeführt, und zwar wurde 1937 Ontario mit Cox Orangen Rtte., Boskoop und Cox Orangen Rtte. mit Ontario bestäubt. 1938 wurde als Vatersorte nur Goldparmäne verwandt. Die Kontrolle der behandelten Blüten verlangte eine genaue Kennzeichnung, um sie jederzeit, sei es am Baum, sei es auf dem Boden,

¹⁾ Im Gegensatz zu anderen Verfassern stellte Troll fest, daß die Fruchtblätter bei Pomoideae nicht untereinander verwachsen sind. Der Fruchtknoten ist scheinbar coenokarp, in Wirklichkeit apokarp (19).

wiederzuerkennen. Am geeignetsten war die Markierung der Blütenstiele mit Tusche. Das Anlegen von Draht- und Gummiringen nahm viel Zeit in Anspruch und bot keine vollkommene Sicherheit. Der scharfe Frost hinderte 1938 die Untersuchung bei den Sorten Sch. von Boskoop und Cox Orangen Rtte.

Mathematische Auswertung. Um eine möglichst einwandfreie Vorstellung der Ergebnisse zu vermitteln, war es nötig, sie mathematisch zu verarbeiten. Da es sich um nichtquantitative Merkmale handelt, die sich weder messen noch in Klassen ordnen lassen — für eine Blüte gibt es nur zwei Möglichkeiten, entweder wird sie zur Frucht, oder sie fällt ab —, so erfolgte die Auswertung durch die Berechnung der empirischen relativen Häufigkeit. Sie ist durch den Quotienten aus der Anzahl der günstigen zu der Zahl aller möglichen Fälle gegeben (21, 22). Bezeichnen wir mit P die Zahl der Fälle, welche die Qualität aufweisen (Ansatz), mit n die Zahl der untersuchten Fälle (Blüten), so ist die empirische relative Häufigkeit p für das Auftreten der Qualität

$$p = \frac{P}{n}.$$

Da die Anzahl der günstigen Fälle höchstens so groß wie die Anzahl aller Fälle ist, können zwei Grenzfälle vorkommen:

$$\begin{aligned} p &= 1 \text{ oder die Gewißheit,} \\ p &= 0 \text{ oder die Unmöglichkeit.} \end{aligned}$$

Von der empirischen Häufigkeit ist nach Behrens (22) der Begriff Wahrscheinlichkeit zu trennen. Empirische Häufigkeiten sind gegeben, wenn sich die bestimmten Werte durch Abzählen aus einem beschränkten Beobachtungsmaterial ergeben. Wahrscheinlichkeiten sind dagegen nur theoretisch bestimmbar Werte, die sich aus einem unbegrenzten Beobachtungsmaterial ergeben. Bei einer über alle Grenzen vermehrten Beobachtungszahl strebt die Wahrscheinlichkeit einem endlichen Grenzwert zu, was bei der empirischen Häufigkeit, infolge der beschränkten Einzelbeobachtungen, nicht der Fall ist.

Zusammenfassend können wir sagen, daß die empirische Häufigkeit p dem Bernoullischen Gesetz gehorcht: Tritt ein Ereignis in n -Versuchen P mal ein, so ist die Häufigkeit p für das Eintreffen des Ereignisses gleich $\frac{P}{n}$ und zwar wird dies um so wahrscheinlicher sein, je größer n ist.

Eine große Anzahl n ist ein Postulat, welches die Anwendung der Fehlerrechnung ermöglicht.

Die mittlere Abweichung der empirischen Häufigkeit, die sich aus der beobachteten absoluten oder relativen Häufigkeit berechnen läßt, beträgt:

$$m(p) = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n-1}}.$$

Die Berechnung der empirischen Häufigkeit und ihrer mittleren Abweichung gibt uns vor allem die Möglichkeit eines leichten Vergleiches zwischen den Zahlen verschiedener Ergebnisse. Wollen wir z. B. nachprüfen, ob die Ergebnisse einer Beobachtungsreihe genügend unterschiedlich sind von denen einer anderen Reihe, um daraus bestimmte Schlüsse zu ziehen, so genügt es, die Differenz zwischen den betreffenden empirischen Häufigkeiten ($p_1 - p_2$) und ihren wahrscheinlichen Fehler (m_1 und m_2) zu berechnen. Der wahrscheinliche Fehler oder die mittlere Abweichung einer Differenz ist gleich der Wurzel aus der Summe der Quadrate der beiden mittleren Abweichungen:

$$m(D) = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}.$$

Um statistisch bedeutungsvoll zu sein, muß jedoch eine derartige Differenz den drei- bis vierfachen mittleren Fehler übertreffen.

In der Arbeit sind sowohl die Prozentzahlen (%), als auch die empirische relative Häufigkeit (p) und ihre mittlere Abweichung ($\pm m$) berechnet. Es ist leicht zu ersehen, daß die empirische Häufigkeit immer das $1/100$ der Prozentzahlen beträgt.

II. Entwicklung des Blütenstandes mit und ohne Mittelblüte.

1. Blühfolge. Beim Apfelbaum sind die Blüten in einem Blütenstand gruppiert und auf den ersten Blick glaubt man es mit einer echten Dolde zu tun zu haben, da die Blüten scheinbar in gleicher Höhe entspringen. Während aber bei der echten Dolde zuerst die seitlichen Knospen aufblühen, entwickelt sich beim Apfel zuerst die Mittelblüte. Eine genauere Prüfung läßt erkennen, daß sich die Blüten in Form einer Spirale auf der Sproßachse anordnen. Sie bilden also eine Trugdolde (Leunis), bzw. eine Doldentraube (L. Daniel) oder eine doldenförmige Traube (Penzig 6). Abb. 2 zeigt die Anordnung der Blütenstiele bei Ontario, Cox Orangen Rtte.

und Boskoop. Während bei Boskoop die Stellung sehr leicht zu erkennen ist, bereitet es bei Ontario einige Schwierigkeit, bei Cox Orangen Rtte. sind die Stielansätze dagegen so dicht zusammengedrängt, daß man ihre Ordnung sehr schwer erkennt. Im übrigen sind diese 3 Möglichkeiten bei allen Apfelsorten charakteristisch.

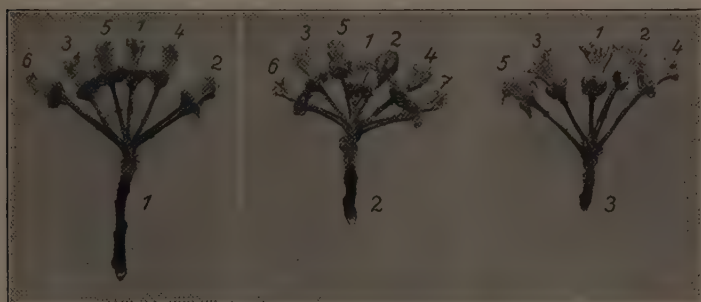


Abb. 2.

Die Möglichkeiten des Stielansatzes bei Äpfeln.

1. Ansätze etwas getrennt (Ontario).
2. Ansätze dicht gedrängt (Cox Orangen Rtte.)
3. Ansätze deutlich getrennt (Boskoop).

Die Entfaltung der Blütenknospen vollzieht sich folgendermaßen: Nach dem Aufplatzen der Schuppen werden 1—2 sehr schmale blattartige Gebilde sichtbar, die nach wenigen Wochen abfallen. Dazwischen folgen 3—4, selten 5 Blätter, an deren Basis sich in späterer Zeit Triebe bilden. Erst nach dem Öffnen dieser Schutzblätter, das je nach der Witterung sehr unregelmäßig zwischen 6 und 20 Tagen erfolgen kann, ist das Blütenbündel sichtbar. Mit dem Strecken des Blütenstandes werden an den Blütenstielen 2—4, später 1—2 Blättchen sichtbar und dann erst folgt an der Spitze die Blütenknospe. Die durch den Flaum der Kelchblätter zusammengehaltenen Knospen trennen sich je nach der Witterung mehr oder weniger rasch. Nun geht die Entfaltung der Blüten vor sich, die je nach der Sorte verschieden verläuft. Der Vorgang wurde bei den Sorten Boskoop, Cox Orangen Rtte. und Ontario (sämtliche auf Doucin) genauer beobachtet (Abb. 3):

Datum	Boskoop	Cox Orangen	Ontario
16. 4. 1937	Knospenschuppen aufgeplatzt	—	—
22. 4. 1937	5—7 ausgebildete Blätter. Blütenbündel sichtbar	5—6 nicht ganz ausgebildete Blätter	2—3 noch gerollte Blätter
29. 4. 1937	Blüten getrennt. Mittelblüte überragt mit 5—6 mm die anderen Blüten	5—6 Blätter. Blütenbündel sichtbar	3—4 Blätter ebenso
3. 5. 1937	Mittelblüte am besten entwickelt (Abb. 4)	Die Blüten trennen sich	ebenso
8. 5. 1937	Vollblüte	Mittelblüte geöffnet	ebenso
10. 5. 1937	Vollblüte	ebenso	ebenso

Um die abweichende Weise des Aufblühens der Blüten verschiedener Ordnung festzustellen, wurde der Entwicklungszustand in 4 Stadien festgehalten, und zwar:

1. stark knospig (wenig geschwollen),
2. knospig (geschwollen),
3. vor der Öffnung,
4. geöffnet.

In dieser Hinsicht lieferten die Blütenstände mit Mittelblüte ganz andere Ergebnisse als diejenigen ohne Mittelblüte. So ergab die Prüfung bei Boskoop am 5. Mai 1937 folgende Ergebnisse:

Tabelle 1. 5. Mai, 15 Uhr (Boskoop)

Ordn. der Blüten	Blütenstände mit od. ohne Mittelblüte	Zustand der Blüten							
		st. knospig		knospig		v. d. Öffnung		geöffnet	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
1.	mit . . .	∅	∅	∅	∅	20	40,0	30	60
	ohne . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	mit . . .	23	46,0	16	32,0	10	20,0	1	2,0
	ohne . .	11	22,0	20	40,0	19	38,0	∅	∅
3.	mit . . .	10	20,0	14	28,0	23	46,0	3	6,0
	ohne . .	2	4,0	15	30,0	27	54,0	6	12,0
4.	mit . . .	11	22,0	17	34,0	18	36,0	4	8,0
	ohne . .	∅	∅	7	12,0	30	60,0	13	26,0
5.	mit . . .	22	45,8	14	29,1	11	22,9	1	2,0
	ohne . .	1	2,0	22	45,8	19	39,5	6	12,5
6.	mit . . .	12	52,1	7	30,4	4	17,4	∅	∅
	ohne . .	5	16,6	16	53,3	8	26,7	1	3,3

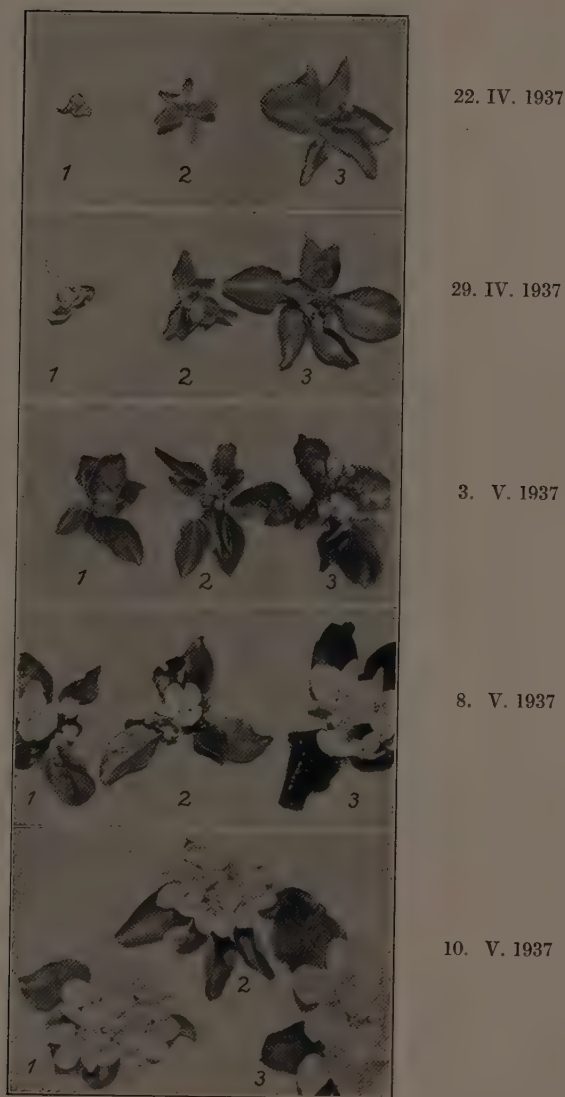


Abb. 3.
Stadien der Blütenentfaltung bei Ontario (1),
Cox Orangen Rtte. (2), Boskoop (3).

1. Bei den Blütenständen mit Mittelblüte waren die Blüten 1. Ordnung zu 60 % aufgeblüht, der Rest stand kurz vor der Öffnung. Die Blüten 3. und 4. Ordnung standen vorwiegend im Stadium „knospig“ und „vor der Öffnung“, nur 6 % bzw. 8 % waren „geöffnet“. Die Blüten 2., 5. und 6. Ordnung waren fast nur „stark knospig“ und „knospig“, lediglich 2 % waren bei den Blüten 2. und 5. Ordnung „geöffnet“.

Die Mittelblüte hat also das Übergewicht im Verlauf des Aufblühens, es folgen sehr weit die Blüten 3. und 4. Ordnung. Am wenigsten fortgeschritten sind die Blüten 2., 5. und 6. Ordnung.

2. Bei den Blütenständen ohne Mittelblüte (7 Tage vorher weggeschnitten) befanden sich alle Blüten in einem fortgeschrittenen Stadium als bei Anwesenheit der Mittelblüte. So zeigten die Blüten 4. Ordnung z. B. bei Abwesenheit der Mittelblüte gar keine „stark knospigen“ Blüten, 12 % „knospig“, 30 % „vor der Öffnung“ und 13 % „geöffnet“. Dagegen waren bei Vorhandensein der Mittelblüte 22 % der Blüten 4. Ordnung „stark knospig“, 34 % „knospig“, 36 % „vor der Öffnung“ und nur 8 % „geöffnet“. Die übrigen Blüten wiesen sogar einen doppelten und noch größeren Prozentsatz an geöffneten Blüten auf.

Zwei Tage später zeigte sich der gleiche Zustand (Tab. 2):

Tabelle 2. 7. Mai, 16 Uhr (Boskoop).

Ordn. der Blüten	Blütenstände mit od. ohne Mittelblüte	Zustand der Blüten							
		st. knospig		knospig		v. d. Öffnung		geöffnet	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
1.	mit . . .	∅	∅	∅	∅	3	6,0	47	94,0
	ohne . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	mit . . .	16	32,0	16	32,0	15	30,0	3	6,0
	ohne . . .	16	32,0	9	18,0	17	34,0	8	16,0
3.	mit . . .	5	10,0	7	14,0	27	54,0	11	22,0
	ohne . . .	6	12,0	3	6,0	21	42,0	20	40,0
4.	mit . . .	6	12,0	3	6,0	23	46,0	18	36,0
	ohne . . .	∅	∅	6	12,0	15	30,0	29	58,0
5.	mit . . .	21	42,8	14	28,5	10	20,4	4	8,1
	ohne . . .	7	14,2	11	22,4	17	34,7	14	28,5
6.	mit . . .	10	66,7	3	20,0	2	13,3	∅	∅
	ohne . . .	13	38,2	9	26,5	9	26,5	3	8,8

Mit Mittelblüte: Die Mittelblüte hatte die ausgesprochene Führung im Aufblühen mit 94 % ihrer geöffneten Blüten. Es folgte die Blüte 4. Ordnung mit 36 % geöffneten Blüten, fernerhin die Blüte 3. Ordnung mit 22 %. Die anderen Blüten waren hauptsächlich in den Stadien „stark knospig“ und „knospig“.

Ohne Mittelblüte: Die Blüte 4. Ordnung nimmt den ersten Platz mit dem höchsten Satz von 58 % geöffneten Blüten ein. Es folgen die Blüten 3. und 5. Ordnung (40 und 28 %). Im allgemeinen weisen sämtliche Blüten eine Förderung in der Entwicklung auf.

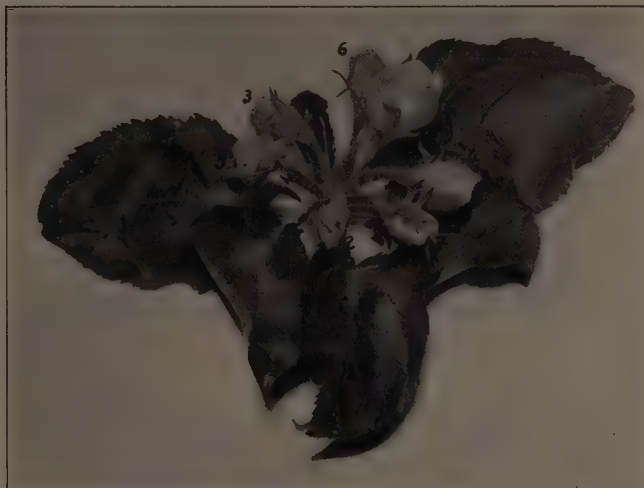


Abb. 4.

Blütenstand der Sorte Schöner v. Boskoop. Man beachte die überragende Entwicklung der 1. Blüte.

Dieses Bild wiederholte sich ähnlicherweise auch 1938 in dem Vorgang des Aufblühens einzelner Blüten. Der Unterschied zwischen den beiden Beobachtungsjahren besteht lediglich darin, daß die Blüte 5. Ordnung 1938 ihren Entwicklungszustand einmal mit der Blüte 3. Ordnung getauscht hat.

Wie sich diese Blüten verschiedener Stellungen beim Aufblühen verhalten, zeigen uns noch deutlicher die graphischen Darstellungen. Es wurde aus den zusammengestellten Ergebnissen über die Prüfung des Blütenzustandes das Stadium „geöffnet“

1937 und 1938 graphisch dargestellt (Abb. 5). Die Ordinate gibt die Zahl der geöffneten Blüten, die Abszisse die Blütenordnung an.

Aus diesen Darstellungen geht hervor, daß im Verlauf des Aufblühens eines normalen Blütenstandes zwei Gipfelpunkte zu unter-

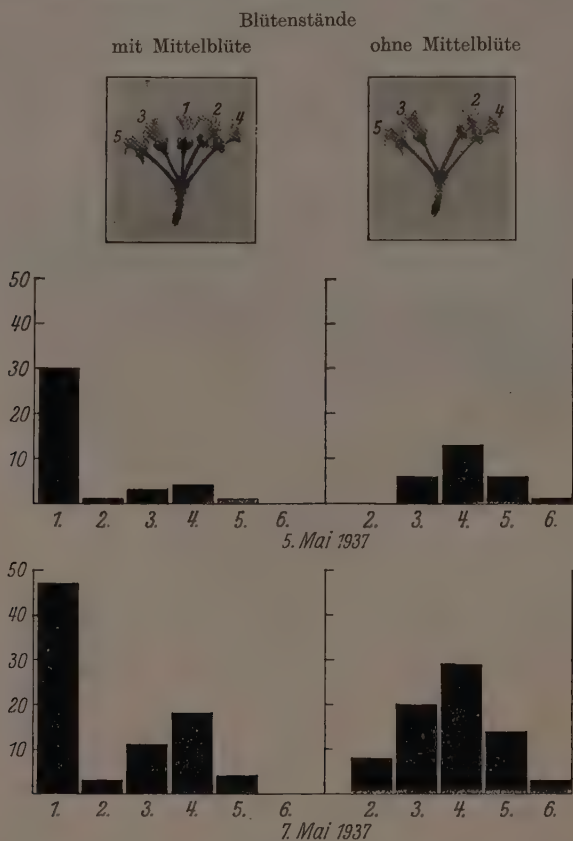


Abb. 5.

Einfluß der Mittelblüte auf die Entwicklung der übrigen Blüten eines Blüten-

scheiden sind, und zwar einer bedeutend höher, entsprechend der Mittelblüte, und einer viel niedriger, entsprechend der Blüte 4. Ordnung.

Schneidet man dagegen die Mittelblüte zeitig (7—10 Tage vor der Öffnung) weg, so wird der Verlauf des Aufblühens regel-

mäßiger und die Kurve zeigt nur einen Gipfelpunkt, entsprechend der Blüte 4. Ordnung. Außerdem zeigen sämtliche Blüten einen höheren Prozentsatz an geöffneten Blüten. Es wurde sowohl 1937 als auch 1938 der Blüteverlauf in gleicher Weise zu je zwei Zeit-

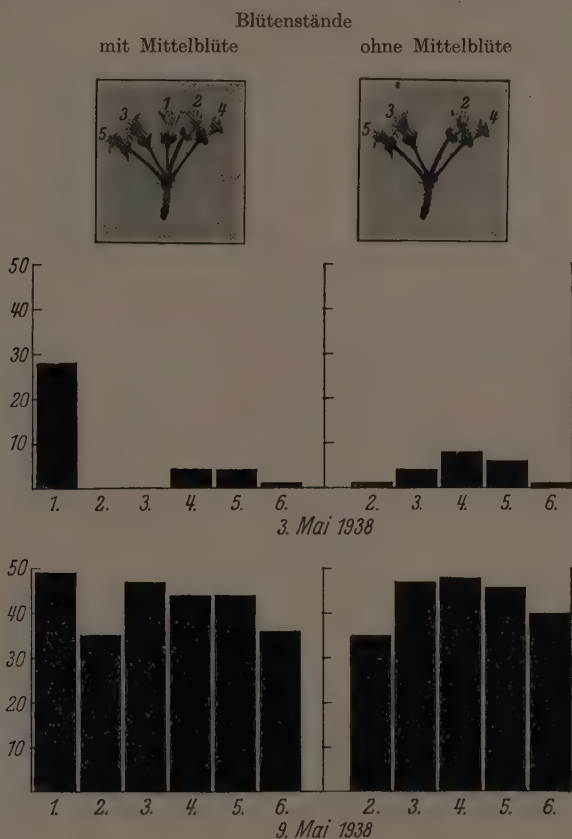


Abb. 5.

standes bei der Sorte Boskoop (Blockhöhe = Zahl der geöffneten Blüten).

punkten bei den Blütenständen mit und ohne Mittelblüte der Sorten Ontario und Cox Orangen Rtte. geprüft (Tabellen und Material liegen im Institut für Obstbau). Wie bei Boskoop ergab sich:

1. Mit Mittelblüte: Die Mittelblüten zeigen zur gleichen Zeit den Höchstprozentsatz an geöffneten Blüten. Es folgen sehr

weit die Blüten 4. oder 5. Ordnung, weiterhin die Blüten 3., 6. und 2. Ordnung.

2. Ohne Mittelblüte: Die Blüten 4. oder 5. Ordnung nehmen den ersten Platz im Aufblühen ein. Ihr Prozentsatz geöffneter Blüten übertrifft mehrfach denjenigen der Blüten 4. bzw. 5. Ordnung

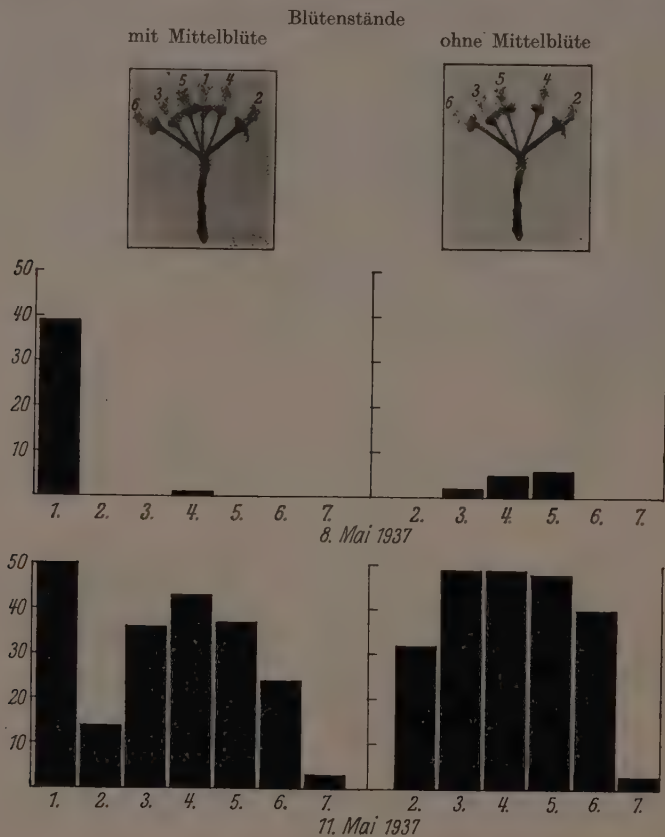


Abb. 6.

Einfluß der Mittelblüte auf die Entwicklung der übrigen Blüten eines Blüten-

aus den Blütenständen mit Mittelblüte. Auch die übrigen Blüten zeigen stets einen größeren Prozentsatz an geöffneten Blüten, als derjenige der Blüten bei Vorhandensein der Mittelblüte.

Der Blüteverlauf innerhalb der Blütenstände mit und ohne Mittelblüte ist für beide Sorten aus den Abb. 6 und 7 ersichtlich.

Es ist dabei zu bemerken, daß bei Cox Orangen die Beseitigung der Mittelblüte keine allzu große Förderung in der Entwicklung der übrigen Blüten hervorruft, wie dies bei Boskoop und Ontario der Fall ist. Auffallend ist, daß die Mittelblüte bei Cox Orangen infolge

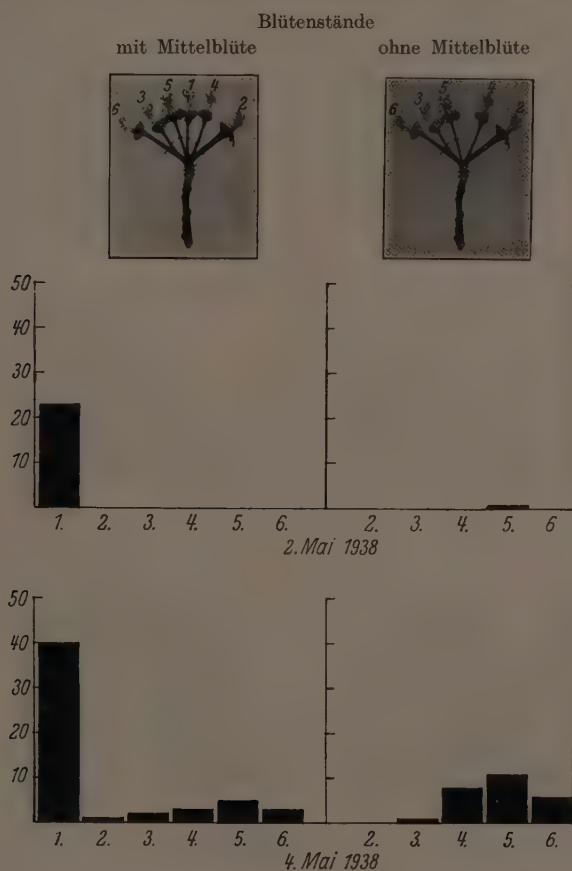


Abb. 6.

standes bei der Sorte Ontario (Blockhöhe = Zahl der geöffneten Blüten).

ihres kurzen Stieles eine niedrige Stellung unter den anderen Blüten hat (siehe Abb. 2). 1938 hat die Beseitigung der Mittelblüte überhaupt keinen Einfluß auf die anderen Blüten gehabt.

Schließlich zeigt die Abb. 8 den Blüteverlauf der im Jahr 1938 zusätzlich in die Untersuchung aufgenommenen 6 Apfelsorten. Ein

kurzer Überblick genügt, um festzustellen, daß das bei Ontario, Sch. v. Boskoop und Cox Orangen Rtte. gewonnene Bild auch hier zu finden ist. Es sei noch erwähnt, daß alle Blüten sich normal öffneten, obwohl sie oft noch im knospigen Zustand viel unter dem

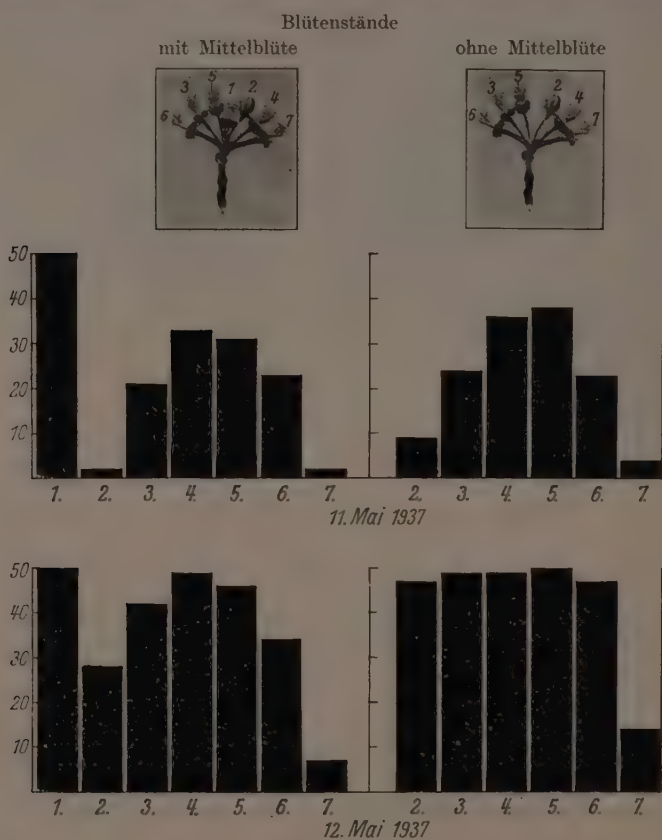


Abb. 7.

Einfluß der Mittelblüte auf die Entwicklung der übrigen Blüten eines Blüten-

Frost am 18. bis 20. April gelitten hatten (gebräunter Fruchtknoten, braune Narben).

Überblick. Betrachten wir nun die Ergebnisse über den Verlauf des Aufblühens bei allen untersuchten Sorten, so ergibt sich, daß die Blüten eines Blütenstandes im ganzen ein natürlich-ge-

schlossenes System bilden, in dessen Bau die Mittelblüte die Bevorzugung hat. Ihr Übergewicht ist so groß, daß die sofort benachbarte Blüte, die der 2. Ordnung, immer als außerordentlich minderwertig in jedem Zustand der Entwicklung erscheint. Je mehr sich

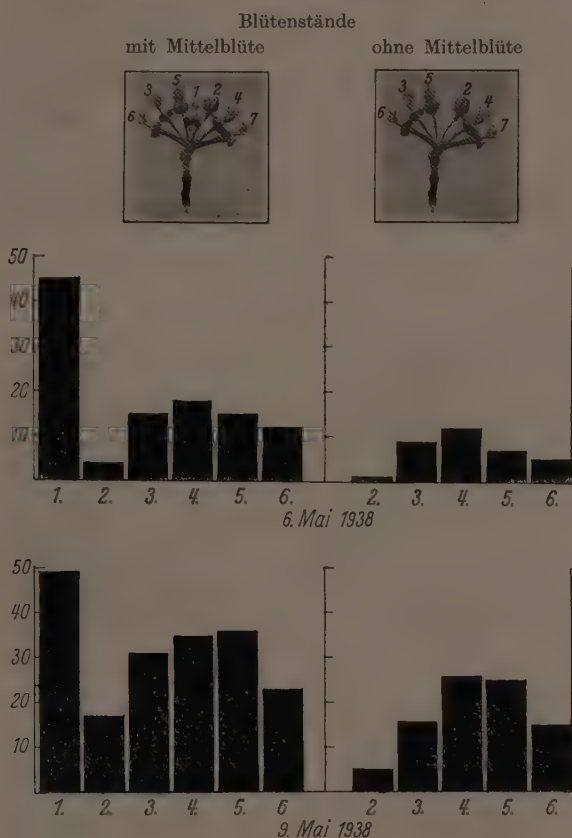
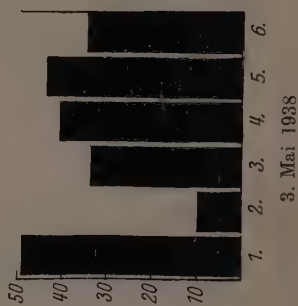
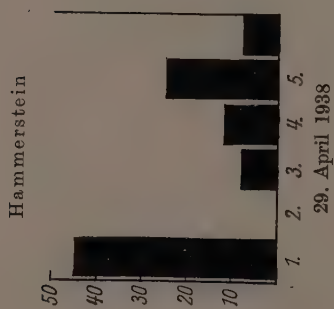
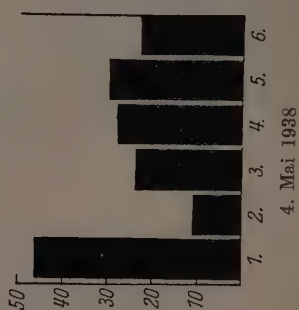
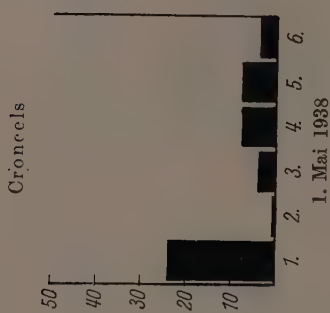
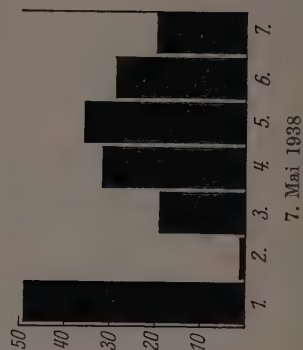
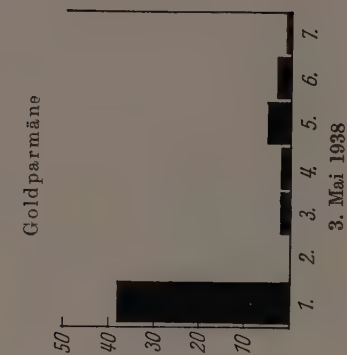


Abb. 7.

standes bei der Sorte Cox Orangen Rtte. (Blockhöhe = Zahl der geöffneten Blüten).

die Blüten von der Mittelblüte entfernen, desto weniger wird ihr Einfluß bemerkbar. So zeigt der Verlauf des Aufblühens eine neue Höhe bei der Blüte 4. oder 5. Ordnung, um wieder abzusinken bei den nächstfolgenden Blüten der 5., 6. und 7. Ordnung. Diese Entwicklungsunterschiede sind zweifelsohne Sache der günstigeren oder un-



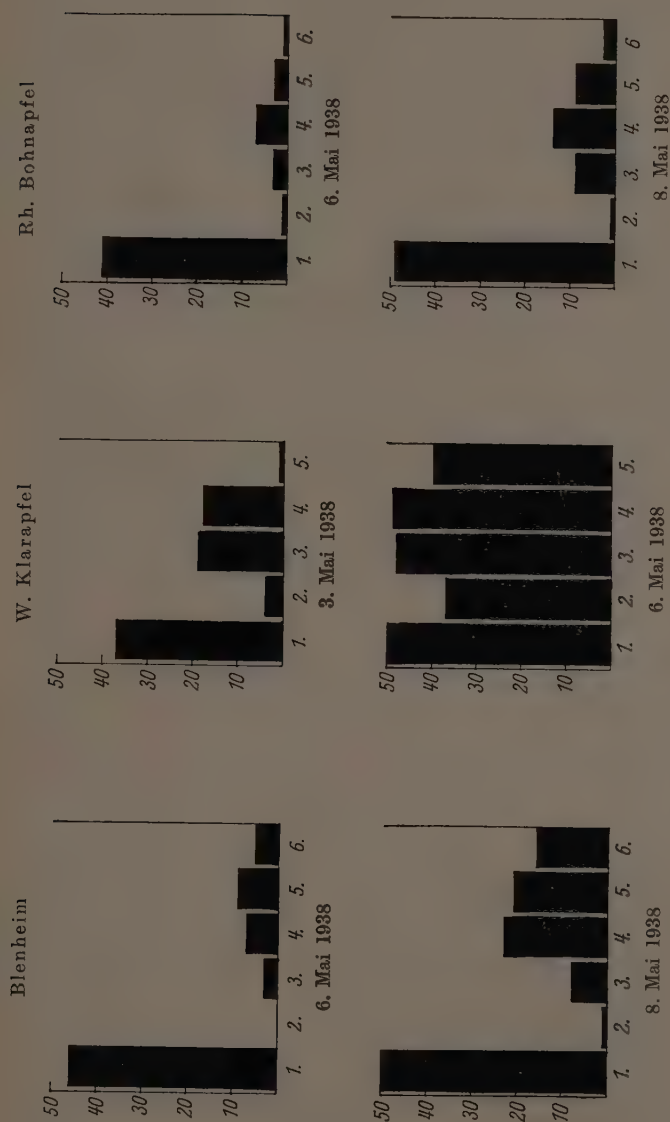


Abb. 8.
Das Aufblühen innerhalb eines Blütenstandes bei verschiedenen Apfelsorten. (Blockhöhe = Zahl der geöffneten Blüten;
Mittel aus 50 Blütenständen je Sorte.)

günstigeren Ernährung. Das beweisen deutlich auch die graphischen Darstellungen.

Krumbholz (20) brachte morphologische Beweise für den Unterschied zwischen den Mittel- und Seitenblüten. Er untersuchte die Blüten mehrerer Apfelsorten in bezug auf die Zahl ihrer Samenanlagen nach ihrer Stellung und fand, daß bei vielen Sorten die Mittelblüte insofern morphologisch ausgezeichnet ist, als sie eine wesentlich größere Zahl von Samenanlagen enthält gegenüber den Seitenblüten.

Die Ungleichwertigkeit der Blüten innerhalb des Blütenstandes liegt auch im Sinne des vegetativen Wachstums. Man kann einen Blütenstand als einen außerordentlich kurzen Trieb betrachten, dessen Knospen die einzelnen Blüten sind. Die Knospen eines Triebes entwickeln sich auch ungleichmäßig. Die terminale Knospe hat die Führung in der Entwicklung. Die gleich in der Nähe liegenden Knospen sind zurückgeblieben, die weiter folgenden immer und immer mehr fortgeschrittener, um wieder nach der Basis hin in der Entwicklung zurückzubleiben. Das beweisen uns folgende Maße (Tab. 3) an Knospen mehrerer gleicher Triebe von Sch. v. Boskoop und Cox Orangen. Die Zahlen stellen die Länge der Knospen von je 10—12 Trieben in mm dar.

Tabelle 3.

Datum und Sorte	Knospenfolge (1 Terminalknospe, 37 Basisknospen)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9—15	16	17	18	19	20	34	35	36	37		
Bosk.																				
25. 3.	7,8	2,5	4,0	5,2	5,9	6,0	6,1	6,1	5,8	4,2	3,7	2,7	2,1	1,1	—	—	—	—	—	—
6. 4.	12,6	3,5	7,5	11,7	11,1	11,4	11,8	12,5	10,2	7,0	6,1	4,2	2,1	1,1	—	—	—	—	—	—
Cox O.																				
23. 3.	11,9	3,1	3,7	4,1	4,6	5,3	6,5	7,4					7,6		5,0	4,5	3,4	2,7		

Verhalten verschiedener Blüten bei Frost. Bevor man zur Besprechung der Weiterentwicklung der Blüten kommt, sollen noch die Ergebnisse der Aufzeichnung über das Verhalten einzelner noch stark knospiger Blüten innerhalb des Blütenstandes bei den großen Frösten vom 18. bis 20. April 1938 wiedergegeben werden. Die Abbildung 9 zeigt den Zustand der Blüten einiger Sorten am 20. April 1938, als die Temperatur zweier hintereinander folgender Nächte bis $-4,2^{\circ}\text{C}$ und $-3,5^{\circ}\text{C}$ sank.

Am 21. April 1938 wurden je Sorte 20 Blütenstände untersucht und die sichtbar erfrorenen Blüten (braune Fruchtknoten, braune Narben) notiert (Tab. 4).

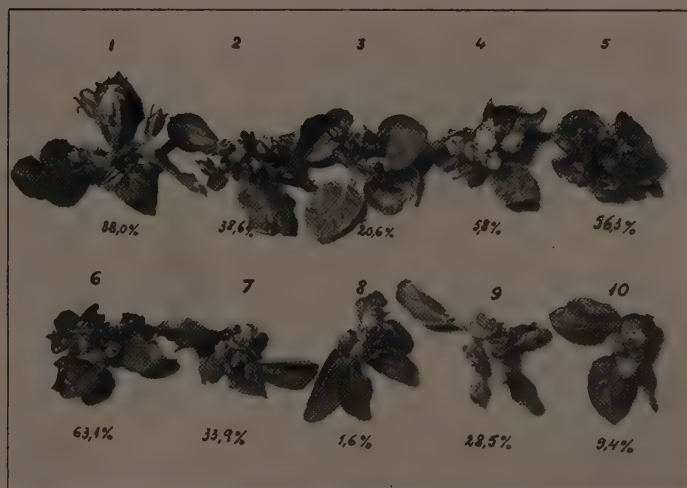


Abb. 9. Entwicklungszustand der Blüten einiger Sorten z. Z. starker Nachfröste am 20. IV. 1938

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Boskoop/Paradies | 6. Ananas Rtte./Parad. |
| 2. „ /Doucin | 7. Cox Orangen/Doucin |
| 3. W. Klarapfel/Doucin | 8. Goldparmäne/Doucin |
| 4. Ontario/Doucin | 9. Croncels/Doucin |
| 5. Baumanns Rtte./D. | 10. Adersleber Kalvil/D. |

% = erfrorene Blüten.

Daraus ergibt sich, daß zwischen den Sorten erhebliche Unterschiede in bezug auf die Zahl der erfrorenen Blüten zu verzeichnen sind, obwohl der Entwicklungszustand nicht in gleichem Maße verschieden war. Von den Sorten, welche 1926 bzw. 1928 gepflanzt sind, treten als frostwiderstandsfähigere Ontario, Adersleber Kalvil und W. Klarapfel hervor; außerdem allerdings in anderem Alter, Goldparmäne und Rhein. Bohnapfel. Die Paradiesunterlage verursacht anscheinend große Frostverluste. Im allgemeinen haben meistens die am weitesten entwickelten Blüten gelitten, diejenigen 1., 4., 5. Ordnung; weniger die Blüten 2., 6. und 7. Ordnung.

Tabelle 4.

Die Zahl der untersuchten Blütenstände und die Sorte	Zahl der erfrorenen Blüten der Stellungen								Gesamt- zahl der Blüten	% der er- frorenen Blüten
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
20 — Schöner v. Boskoop/ Paradies 1928 . . .	20	15	17	18	17	15			116	88,0
20 — Schöner v. Boskoop/ Doucín 1928 . . .	7	7	5	10	10	5			114	38,6
20 — Schöner v. Boskoop/ Sämling 1903 . . .	20	15	18	16	18	12			115	86,1
20 — Weißer Klarapfel/ Doucín 1928 . . .	8	4	2	6	1	0			102	20,6
20 — Ontario/Doucín 1928	0	0	2	1	3	1	0		121	5,8
20 — Baumanns Rtte./ Doucín 1928 . . .	16	11	9	8	12	12	7	1	135	56,3
20 — Ananas-Rtte./Para- dies 1926	16	13	12	14	11	9	2		122	63,1
20 — Cox Orangen Rtte./ Doucín 1928 . . .	10	6	4	9	8	4	0		121	33,9
10 — Goldparmäne/Dou- cín 1903	1	0	0	0	0	0			62	1,6
20 — Croncelsapfel/ Doucín 1928 . . .	9	9	6	4	4	2	3		129	28,5
20 — Adersleber Kalville/ Doucín 1926 . . .	3	1	2	2	1	1	1		117	9,4
20 — Minister Hammer- stein/Doucín 1926 .	8	6	4	5	5	4			109	29,4
20 — Rhein. Bohnapfel/ Sämling 1903 . . .	2	6	3	0	1	0			112	10,7

2. Fruchtansatz. Am 18. Mai 1937 waren alle drei Sorten fast abgeblüht. Vom 17. bis 22. Mai 1937 setzte das Ablösen der Blüten ein; massenweise bei Schöner von Boskoop, in kleinerer Menge bei Cox Orangen und kaum bei Ontario. Die Abb. 10 zeigt ein typisches Beispiel der Fruchtbildung am 22. Mai bei diesen drei Sorten. Am 21. Mai 37 hatten die Ansätze bei Ontario einen mittleren Durchmesser von 6,5 mm, eine mittlere Höhe von 8,5 mm. Jetzt wurde der Fruchtansatz bei den Blütenständen mit und ohne Mittelblüte geprüft (Tab. 5). Daraus geht hervor, daß der Prozentsatz der Fruchtbildung aller Blüten bei Ontario außerordentlich groß ist, sei es bei Blütenständen mit oder ohne die Blüte 1. Ordnung. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Prozentsätzen der Fruchtbildung der

Tabelle 5. (21. Mai 1938, Ontario, Baum 263).

Zahl der Blütenstände	Zahl der Ansätze bei den Blüten						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
100 mit							
Mittelblüte . . .	98	74	98	97	94	76	7
%	98,0	74,0	98,0	97,0	94,0	89,4	77,8 (?)
p \pm m	0,980	0,740	0,980	0,970	0,940	0,894	—
	$\pm 0,014$	$\pm 0,044$	$\pm 0,014$	$\pm 0,017$	$\pm 0,024$	$\pm 0,033$	
50 ohne							
Mittelblüte . . .	—	45	49	47	50	44	15
%	—	90,0	98,0	94,0	100,0	88,0	88,2 (?)
p \pm m	—	0,900	0,980	0,940	1,0	0,880	—
		$\pm 0,042$	$\pm 0,020$	$\pm 0,033$	$\pm 0,0$	$\pm 0,046$	



Abb. 10. Beispiele der Fruchtbildung.

1. Ontario mit Fruchtansatz bei allen 6 Blüten; die Organe 2. u. 6. Ordnung fallen ab.
2. Cox Orangen mit Fruchtansatz bei den Blüten 1., 4. und 6. Ordnung, die anderen fallen ab.
3. Sch. v. Boskoop mit Fruchtansatz an den Blüten 1. und 5. Ordnung. Die Organe 2., 3., 4. und 6. Ordnung sind gelblich und fallen ab.

Blüten 1., 3., 4. und 5. Ordnung auftreten. Wenig kleiner ist auch der Prozentsatz der Blüten 6. und 2. Ordnung. Die Ergebnisse betreffend der letzten Blüte sind unsicher, weil zu wenige Fälle vorhanden waren. Man kann keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Prozentsatz der Fruchtbildung bei den Blütenständen mit und ohne Mittelblüte feststellen, jedoch sind die Blüten 2. und 5. Ordnung wenig gefördert. Daß zwischen den Blüten 2. und 5. Ordnung beider Fälle ein Unterschied zugunsten der Beseitigung der Mittelblüte vorhanden ist, der aber nicht der Zufälligkeit zugeschrieben werden kann, zeigt deutlich die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers der Differenz.

Die mittleren Abweichungen betragen bei der Blüte 2. Ordnung:

$$mp_1 (= \text{mit Mittelblüte}) = \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n-1}}$$

wobei p die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen eines Ereignisses (in unserem Falle der Ansatz) und n die Zahl der Einzelbeobachtungen darstellen.

$$p_1 = \frac{74}{100} = 0,74; \quad n = 100$$

$$mp_1 (\text{mit Mittelblüte}) = \sqrt{\frac{0,74 \times 0,26}{99}}$$

$$mp_1 = \sqrt{0,001943} = 0,044$$

$$mp_2 (\text{ohne Mittelblüte}) = \sqrt{\frac{p_2(1-p_2)}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,9 \times 0,1}{49}} = \sqrt{0,001836} = 0,042$$

$$p_2 = \frac{45}{50} = 0,9$$

$$n = 50.$$

Die Differenz beider Beobachtungen beträgt $p_2 - p_1 = 0,16$. Der wahrscheinliche Fehler einer solchen Differenz ist nun gleich der Wurzel aus der Summe der Quadrate der beiden mittleren Abweichungen:

$$D_1f = 0,16 \pm \sqrt{0,001836 + 0,001943} = 0,061.$$

Nun muß die Differenz den drei- bis vierfachen mittleren Fehler übertreffen, um sicher zu sein. In dem berechneten Fall ist die Differenz 2,6 mal so groß als ihr mittlerer Fehler. Der Unterschied läßt

sich nicht durch natürliche Schwankungen erklären, die Blüte 2. Ordnung hat in dem zweiten Fall, bei der Abwesenheit der Mittelblüte, mehr angesetzt. Wenn wir diese Rechnung auch für die Blüte 5. Ordnung durchführen, so ergibt sich, daß die Differenz zugunsten der Beseitigung der Mittelblüte etwa das 2,5fache des wahrscheinlichen Fehlers beträgt. Auch wenn nicht sehr sicher, kann man doch sagen, daß die Blüte 5. Ordnung, durch die Befreiung von der Mittelblüte, im Ansatz gefördert wurde. Dieselbe Rechnung ergibt, daß die Differenz bei der Blüte 4. Ordnung zu klein zwischen den beiden Fällen ist, um daraus schließen zu können, daß die Blüte 4. Ordnung in dem ersten Fall mehr angesetzt hätte.

In der Tabelle 6 sind nun die Ergebnisse über den Fruchtansatz im Jahre 1938 zusammengestellt. Daraus geht zuerst hervor, daß der Fruchtansatz aller Blüten wiederum sehr groß ist, ebenso wie 1937. Bemerkenswert ist weiter die Tatsache, daß die Blüten 1., 4., 3. und 5. Ordnung einen kleineren Ansatz aufweisen als die Blüten 2. und 6. Ordnung, im Gegensatz zu den Ergebnissen aus 1937. Das ist auf die Frostschäden zurückzuführen. Diese Blüten waren am weitesten entwickelt und haben auch am meisten gelitten. Die Verluste scheinen jedoch größer zu sein als die Angaben der Tabelle 4 über Ontario. Wahrscheinlich haben manche Blüten doch im Innern gelitten, obwohl dies äußerlich nicht zu erkennen war.

Tabelle 6. (24. Mai 1938, Ontario, Baum 267).

Blütenstände mit oder ohne Mittelblüte	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100						
mit Mittelblüte	78	87	89	84	87	90
%	78,8	91,6	89,0	85,7	87,0	90,9
p ± m	0,788	0,916	0,890	0,857	0,870	0,909
	±0,041	±0,028	±0,031	±0,035	±0,033	±0,029
100						
ohne Mittelblüte	—	86	90	77	76	69
%	—	87,0	92,8	81,1	79,2	73,4
p ± m	—	0,870	0,928	0,811	0,792	0,734
		±0,033	±0,026	±0,040	±0,041	±0,045

Die zeitige Beseitigung der Mittelblüte hat keinen Einfluß auf den Fruchtansatz anderer Blüten gehabt. In der Tabelle 7 sind noch die Ergebnisse über den Fruchtansatz der Sorte Ontario bei zwei

anderen ähnlichen Bäumen wiedergegeben, damit das Bild des hohen Fruchtansatzes vollständig wird.

Tabelle 7. (Ontario, 24. Mai 1938).

Zahl d. Blüten- stände und Nr. des Baumes	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
200 (Baum 268)	183	177	182	186	172	173
%	92,4	88,5	91,9	93,5	91,5	87,8
p ± m	0,924	0,885	0,919	0,935	0,915	0,878
	±0,018	±0,022	±0,019	±0,018	±0,019	±0,023
150 (Baum 265)	124	132	139	140	125	139
%	83,8	88,6	93,3	95,2	84,5	93,9
p ± m	0,838	0,886	0,933	0,952	0,845	0,939
	±0,030	±0,026	±0,020	±0,017	±0,029	±0,019

Am 23. Mai 1937, als die Früchte die mittlere Größe $D = 7,8$ mm, $II = 8,8$ mm hatten, gab die Prüfung des Fruchtansatzes bei Schöner von Boskoop folgende Ergebnisse (Tab. 8):

Tabelle 8. (23. Mai 1937, Boskoop, Baum 283).

Zahl der Blütenstände	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
58 mit						
Mittelblüte . .	23	1	14	21	14	3
%	39,7	1,7	24,1	36,2	24,1	5,2
p ± m	0,397	0,017	0,241	0,362	0,241	0,052
	±0,064	±0,017	±0,056	±0,063	±0,056	±0,029
58 ohne						
Mittelblüte . .	—	10	33	35	29	11
%	—	17,2	56,9	60,3	50,0	18,9
p ± m	—	0,172	0,569	0,603	0,500	0,189
	—	±0,049	±0,065	±0,064	±0,066	±0,051

Der Fruchtansatz ist außerordentlich gering im Vergleich zu dem der Blüten von Ontario. In dem ersten Teil der Tabelle zeigt die Blüte 1. Ordnung den höchsten Prozentsatz. Es folgt die Blüte 4. Ordnung und dann mit einem geringeren Prozentsatz die der 3. und 5. Ordnung. Die Blüte 6. Ordnung und insbesondere die der

2. Ordnung zeigen einen bedeutungslosen Prozentsatz an Fruchtbildung. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Blütenständen ohne die Blüte 1. Ordnung. Den ersten Platz nimmt die Blüte 4. Ordnung mit einem fast doppelten Ansatz als in der Anwesenheit der Mittelblüte ein. Ebenso zeigen die Blüten 3. und 5. Ordnung einen über doppelten Ansatz. Unvergleichbar größer ist der Ansatz der Blüten 2. und 6. Ordnung. Die Differenz der empirischen Häufigkeit zugunsten der Beseitigung der Mittelblüte ist für die Blüte 2., 4. und 5. Ordnung 3mal so groß als ihr wahrscheinlicher Fehler, 4mal, sogar größer bei den Blüten 3. und 6. Ordnung. Sämtliche Blüten haben in Abwesenheit der Mittelblüte sicher mehr angesetzt. Insgesamt wurde die Zahl der Ansätze bei 58 Blütenständen mit der Mittelblüte mit 76, und bei 58 Blütenständen ohne die Mittelblüte mit 118, prozentual = 39,2 % zu 60,8 % errechnet. Mit anderen Worten, Blütenstände, bei welchen die Mittelblüte weggeschnitten wurde, setzten eine bedeutend größere Anzahl von Früchten an als diejenigen mit allen Blüten. Man kann nicht sagen, daß in dem zweiten Fall die Blüten mehr befruchtet wurden. Sie hatten einen größeren Erfolg, weil sie von dem Einfluß der Blüte 1. Ordnung befreit wurden.

Da der Baum 283, von welchem die Ergebnisse der Tabelle 8 stammen, arm an Blütenständen war, wurden auch andere 150 Blütenstände (Baum 290) untersucht (Tab. 9), die einen höheren Fruchtansatz zeigten.

Tabelle 9. (Boskoop, Baum 290.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
150	91	14	48	78	44	15
%	60,7	9,3	32,0	52,0	30,1	16,7
p ± m	0,607	0,093	0,320	0,520	0,301	0,167
	±0,040	±0,023	±0,038	±0,040	±0,037	±0,038

Da die Sorte sehr unter dem Frost litt, haben die Ergebnisse 1938 für die Höhe des Fruchtansatzes nur einen relativen Wert (Tab. 10). Die Zahlen in Klammern stellen die scheinbar guten Blüten dar, aus welchen die Ansätze entstanden sind.

Tabelle 10. (17. Mai 1938, Boskoop, Baum 286.)

Blütenstände mit oder ohne Mittelblüte	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100 mit						
Mittelblüte . .	19 (37)	42 (57)	37 (63)	26 (51)	26 (48)	49 (69)
%	51,4	73,7	58,7	51,0	54,2	71,0
p \pm m	0,514	0,737	0,587	0,510	0,542	0,710
	$\pm 0,082$	$\pm 0,058$	$\pm 0,062$	$\pm 0,070$	$\pm 0,072$	$\pm 0,055$
100 ohne						
Mittelblüte . .	—	38 (52)	29 (55)	23 (49)	45 (67)	45 (66)
%	—	73,1	52,7	46,9	67,2	68,2
p \pm m	—	0,731	0,527	0,469	0,672	0,682
		$\pm 0,062$	$\pm 0,067$	$\pm 0,072$	$\pm 0,057$	$\pm 0,057$

Die Differenz zwischen diesen Zahlen und 100 bedeutet sichtbar (braune Narben und Fruchtknoten) erfrorene Blüten jeder Stellung. Über diese Zahlen hinaus sind sicherlich auch andere Blüten, ohne ein äußerlich sichtbares Zeichen dem Frost zum Opfer gefallen.

Den größten Prozentsatz von Ansätzen zeigen die Blüten 2. und 6. Ordnung. Sie haben am wenigsten unter Frost gelitten. Zwischen den übrigen Blüten sind keine großen Unterschiede zu verzeichnen. Die wenigen gut verbliebenen Blüten haben größtenteils angesetzt, daher die großen Prozentzahlen im Vergleich zu 1937. Der Versuch mit Beseitigung der Mittelblüte hat 1938 keinen Erfolg gehabt, da sowohl bei den Blütenständen mit, als auch bei denen ohne Mittelblüte, die Mittelblüte fehlte, erstens durch Erfrieren, zweitens durch Wegschneiden.

Am 27. Mai 1937 hatten die Fruchtansätze der Sorte Cox Orangen Rtte. die mittlere Größe: Durchmesser = 7,5 mm und Höhe = 15,3 mm. Die Prüfung des Fruchtansatzes ergab (Tab. 11).

Der Fruchtansatz stellt im allgemeinen einen Mittelwert zwischen den Sorten Boskoop und Ontario dar. Den Höchstprozentsatz zeigt die Mittelblüte; zwischen den Blüten 3., 4. und 5. Ordnung bestehen keine großen Unterschiede; die der 2. und 6. Ordnung weisen einen niedrigeren Ansatz auf. Unsicher ist der Prozentsatz der Blüte 7. Ordnung, da er aus zu wenigen Fällen berechnet ist. Die zeitige Entfernung der Mittelblüte hat eine Zunahme des Fruchtansatzes bei den Blüten 3. bis 6. Ordnung hervorgerufen. Bei der Gesamtzahl der in den beiden Fällen angesetzten Früchte nehmen die

Tabelle 11. (27. Mai 1937, Cox Orangen Rtte., Baum 320.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der Ansätze bei den Blüten						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
60 mit							
Mittelblüte . . .	32	4	25	26	27	15	4
%	53,3	6,7	41,7	43,3	45,0	28,8	57,1 (?)
p ± m	0,533 ±0,064	0,067 ±0,032	0,417 ±0,064	0,433 ±0,064	0,450 ±0,064	0,288 ±0,063	
60 ohne							
Mittelblüte . . .	—	3	33	41	41	25	5
%	—	5,0	55,0	68,3	68,3	44,6	31,3 (?)
p ± m	—	0,050 ±0,020	0,550 ±0,064	0,683 ±0,060	0,683 ±0,060	0,446 ±0,067	

Tabelle 12. (Cox Orangen Rtte., 20. Mai 1938.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100 mit						
Mittelblüte . .	12 (49)	58 (80)	55 (90)	36 (73)	62 (87)	57 (85)
%	24,5	72,5	61,1	49,3	71,3	67,0
p ± m	0,245 ±0,062	0,725 ±0,050	0,611 ±0,051	0,493 ±0,058	0,713 ±0,048	0,670 ±0,051
100 ohne						
Mittelblüte . .	—	64 (81)	58 (82)	49 (75)	68 (86)	57 (78)
%	—	79,0	70,7	65,3	79,1	73,1
p ± m	—	0,790 ±0,045	0,707 ±0,050	0,653 ±0,055	0,791 ±0,044	0,731 ±0,050
150 (335) . . .	2 (103)	39 (148)	34 (146)	32 (145)	48 (147)	60 (140)
%	1,9	26,4	23,3	22,1	32,7	42,9
p ± m	0,019 ±0,013	0,264 ±0,036	0,233 ±0,035	0,221 ±0,034	0,327 ±0,038	0,429 ±0,041

Blütenstände mit Mittelblüte mit 47,3 % teil und diejenigen ohne Mittelblüte mit 52,7 %. Die Ergebnisse sind mit denen von Boskoop vergleichbar, jedoch übt bei der Cox Orangen Rtte. die Mittelblüte einen kleineren Einfluß auf die anderen Blüten aus. Die Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse über den Fruchtansatz im Jahre 1938. In Klammern ist die Zahl der sichtbar nicht erfrorenen Blüten ent-

halten, aus welchen die Ansätze entstanden. Wie bei Boskoop haben diejenigen Blüten den größten Ansatz, welche zur Zeit des Frostes am wenigsten entwickelt waren. Der Ansatz ist in der Höhe mit dem aus der Tabelle 11 vergleichbar. Die Beseitigung der Mittelblüte hat wiederum eine Zunahme des Fruchtansatzes anderer Blüten verursacht. Es ist jedoch nur die Tendenz zu verzeichnen, denn die Berechnung der Differenz zwischen den Häufigkeiten und ihrer wahrscheinlichen Fehler einzelner Blüten der beiden Fälle gibt uns nicht die Sicherheit, feste Schlüsse zu ziehen. Sie beträgt nicht einmal das 3fache ihres wahrscheinlichen Fehlers. Der Ansatz der letzten 150 Blütenstände ist verhältnismäßig sehr klein. Die Blüte 1. Ordnung scheint sehr unter dem Frost gelitten zu haben.

Schließlich sind in der Tabelle 13 die Ergebnisse über den Fruchtansatz bei den im Jahre 1938 neu in Untersuchung genommenen Sorten. Die Reihenfolge der Blüten in bezug auf ihren Fruchtansatz ist bei den meisten Sorten durch den Frost gestört worden. Bei diesen Sorten zeigen den größten Fruchtansatz diejenigen Blüten, welche zur Zeit des Frostes am wenigsten entwickelt waren. Bei Goldparmäne und Goldrtte. von Blenheim haben die einzelnen Blüten im Sinne ihres Aufblühverlaufes angesetzt. Im allgemeinen ist der Fruchtansatz durch die Frostschäden (vgl. Tab. 4) etwas vermindert, er gibt jedoch in dieser Hinsicht die Eigenart der Sorten wieder.

Tabelle 13. (16.—23. Mai 1938.)

Zahl der Blütenstände (Nr. der Bäume)	Zahl der Ansätze bei den Blüten						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
Goldparmäne / Doucin 1903.							
I. 300 (198 A2)	238	150	191	213	208	199	79
%	79,3	50,7	65,4	72,0	70,7	67,7	67,2
p ± m	0,793	0,507	0,654	0,720	0,707	0,677	0,672
	±0,023	±0,029	±0,028	±0,026	±0,026	±0,027	±0,043
II. 300 (172 A2)	226	138	180	182	186	181	53
%	75,3	46,6	61,4	61,3	64,4	61,1	60,2
p ± m	0,753	0,466	0,614	0,613	0,644	0,611	0,602
	±0,024	±0,029	±0,028	±0,028	±0,028	±0,028	±0,052
Minister Hammerstein / Doucin 1928.							
I. 300 (169 G18)	97	136	155	150	153 /	168	25
%	51,3	56,0	61,8	59,3	64,8	73,7	89,3
p ± m	0,513	0,560	0,618	0,593	0,648	0,737	0,893
	±0,036	±0,031	±0,030	±0,030	±0,030	±0,029	±0,059

Fortsetzung von Tabelle 13.

Zahl der Blütenstände (Nr. der Bäume)	Zahl der Ansätze bei den Blüten						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
Weißer Klarapfel / Doucin 1928.							
I. 150 (307 G18)	102	77	112	94	91	16	—
%	84,3	64,2	80,6	76,4	79,8	76,2	—
p ± m . . .	0,843	0,642	0,806	0,764	0,798	0,762	—
	±0,033	±0,043	±0,033	±0,038	±0,037	±0,029	
II. 150 (311 G18)	43	41	61	81	73	32	—
%	30,7	29,3	41,8	55,9	50,0	48,5	—
p ± m . . .	0,307	0,293	0,418	0,559	0,500	0,485	—
	±0,058	±0,038	±0,040	±0,041	±0,041	±0,061	
III. 130 (304 G18)	61	62	75	85	78	29	—
%	48,8	48,4	58,6	70,8	60,5	65,9	—
p ± m . . .	0,488	0,484	0,586	0,708	0,605	0,659	—
	±0,044	±0,044	±0,043	±0,041	±0,043	±0,072	
Apfel aus Croncels / Doucin 1928.							
I. 200 (229 G18)	36	82	108	109	118	108	31
%	18,9	41,0	54,0	57,4	62,1	54,0	43,6
p ± m . . .	0,189	0,410	0,540	0,574	0,621	0,540	0,436
	±0,029	±0,034	±0,035	±0,035	±0,035	±0,035	±0,059
II. 150 (226 G18)	24	53	63	69	66	56	15
%	17,1	35,3	43,4	49,3	47,8	37,6	28,8
p ± m . . .	0,171	0,353	0,434	0,493	0,478	0,376	0,288
	±0,031	±0,039	±0,041	±0,041	±0,042	±0,039	±0,063
Goldrenette von Blenheim / Doucin 1903.							
I. 125 (556) . .	71	13	34	53	60	39	5
%	56,8	10,5	27,6	42,4	51,7	34,8	29,4
p ± m . . .	0,568	0,105	0,276	0,424	0,517	0,348	0,294
	±0,044	±0,027	±0,040	±0,044	±0,046	±0,045	±0,036
Rheinischer Bohnapfel / Sämling 1903.							
I. 180 (243) . .	98	76	72	111	109	65	—
%	54,4	42,7	42,1	63,8	64,1	59,6	—
p ± m . . .	0,544	0,427	0,421	0,638	0,641	0,596	—
	±0,037	±0,037	±0,037	±0,036	±0,047	±0,047	

Neigung der Sorten zum Fruchtansatz. Fassen wir nun die Ergebnisse über den Fruchtansatz zusammen, so können wir sagen — wie bei dem Vorgange des Aufblühens — daß die Blüten eines Blütenstandes ein Ganzes bilden, indem die Mittelblüte, soweit

sie durch Außenfaktoren nicht gestört ist, das Übergewicht hat. Sie zeigt normal den größten Fruchtsatz. Die Blüte 2. Ordnung weist einen viel kleineren, ja oft bedeutungslosen Fruchtsatz auf. Sie steht unmittelbar unter dem Einfluß der Mittelblüte und kann nicht ausgiebig den Nährstoffstrom genießen. Je mehr sich die Blüten von der Mittelblüte entfernen, um so besser werden sie mit Nährstoffen versorgt und im Fruchtsatz gefördert. So zeigt die Blüte 3. Ordnung stets einen größeren Satz als die Blüte 2. Ordnung und die Blüten 4. oder 5. Ordnung erreichen den größten Prozentsatz an Fruchtansätzen nach der Mittelblüte. Der Satz sinkt wieder ab bei den nächststehenden Blüten 5. oder 6. und 7. Ordnung, in derselben Weise, wie bei der Blüte 2. Ordnung neben der Mittelblüte. Schneidet man dagegen die Mittelblüte zeitig (etwa 10 Tage vor der Öffnung) weg, so erfahren die übrigen Blüten des Blütenstandes, soweit alle Entwicklungsvorgänge von Außenfaktoren nicht verhindert sind, eine Zunahme bezüglich des Fruchtansatzes bis auf 50 v. H. sogar, wie dies bei Schöner von Boskoop der Fall ist. Bei den anderen Sorten ist lediglich die Tendenz zu verzeichnen, denn die Unterschiede sind nicht allzu groß.

Es handelt sich hier um eine Erscheinung, die in der Botanik, wenn auch nicht immer angepaßt, als Korrelation bezeichnet wird. Man spricht von Korrelation, wenn es sich um den Einfluß handelt, den ein Teil einer Pflanze auf die Ausbildung eines anderen ausüben kann. Dieser kommt dann zum Ausdruck, wenn man einen Teil der Pflanze entfernt und den Einfluß auf einen anderen Teil beobachtet. In letzter Zeit wird unter Korrelation stets eine stoffliche Beeinflussung der verschiedenen Organe eines Individuums bezeichnet, worunter die Wuchsstoffe eine große, jedoch nicht völlig geklärte Rolle spielen (23). Welcher Natur die Stoffe sind, mit denen die Blüte 1. Ordnung reichlicher zum Nachteil anderer Blüten versorgt ist, bedarf noch der Klärung. Vergleichende chemische Analysen bei den Blüten verschiedener Ordnung würden uns wahrscheinlich einen klaren Einblick in die Ursachen ihrer Ungleichwertigkeit verschaffen.

Anschaulichkeitshalber sind in der Abb. 11 oben die Ergebnisse über den Fruchtansatz des normalen Jahres 1937 bei Ontario, Cox Orangen und Boskoop graphisch dargestellt. Es gibt tatsächlich wesentliche Unterschiede in bezug auf den Fruchtansatz zwischen den Einzelblüten eines Blütenstandes. Es kann jedoch von einer verschiedenen „Neigung zur Fruchtbildung“ als einer Eigenschaft

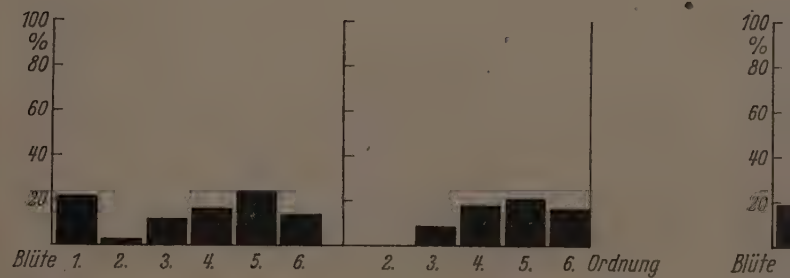
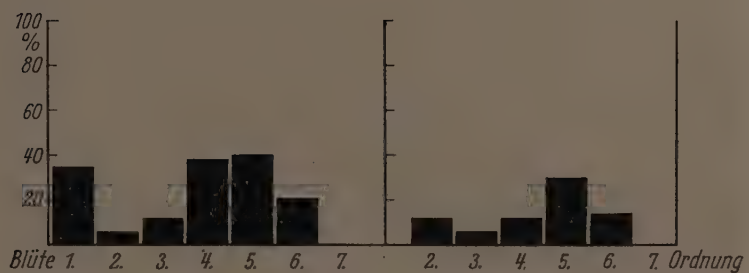
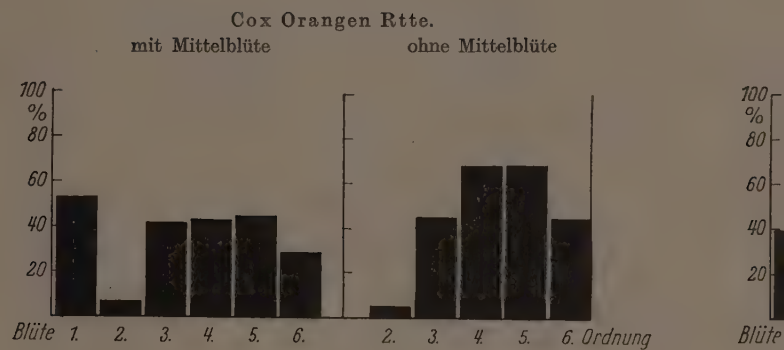
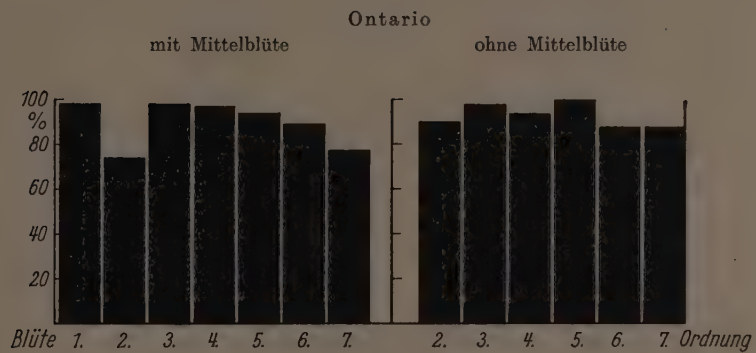
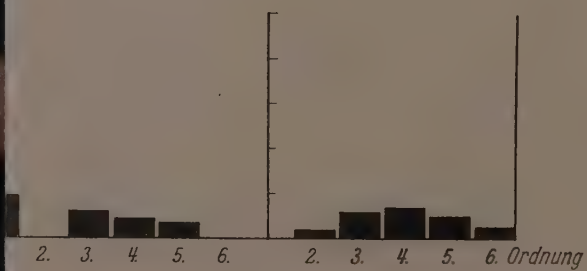
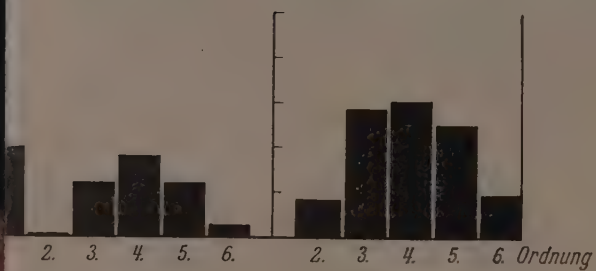


Abb. 11. Fruchtansatz (%) innerhalb der Blütenstände in Abhängigkeit von der Mittelblüte.
 Oben: Ansatz nach der Blüte.
 Unten: nach dem Junifall verbliebener Ansatz.

Boskoop

mit Mittelblüte

ohne Mittelblüte



der Blüten — wie R. von Veh annimmt — nicht die Rede sein. Die Blüte 1. Ordnung setzt z. B. mehr an als die der 2. Ordnung, nur weil sie vom Standpunkt der Ernährung begünstigt ist. Daß der größere oder kleinere Fruchtansatz einer Blüte auf die mehr oder weniger günstige Ernährungsmöglichkeit zurückzuführen ist, zeigt uns die Tatsache, daß die Beseitigung oder das Erfrieren der Mittelblüte als Folge eine Zunahme des Fruchtansatzes der anderen Blüten hat. Der Fruchtansatz der Blüte 2. Ordnung wird bei Schöner von Boskoop dadurch z. B. um das 10fache erhöht, weil ihr mehr Nährstoffe durch das Ausscheiden der kräftigen Mittelblüte zufließen. Das Verdienst R. von Vechs ist aber, die Aufmerksamkeit auf die Ungleichwertigkeit der Blüten gerichtet zu haben.

Wenn sich eine Neigung der Blüten zur Fruchtbildung nicht erkennen läßt, so läßt sich jedoch in dieser Hinsicht eine gewisse Eigenschaft der Sorten feststellen. Es gibt Sorten, deren Blüten in sehr großen Mengen zum Ansatz gelangen, und Sorten, deren Blüten sehr spärlich ansetzen. Zu vergleichen wären die Sorten Ontario, Goldparmäne mit Boskoop, Cox Orangen. Um die Unterschiede zwischen den Sorten festzulegen, wurden in der Tabelle 14 die Zahlen aller untersuchten Blüten und ihre Ansätze für jede Sorte zusammengestellt. Sie sind aus den Tabelle 5—13 entnommen. Von Bedeutung ist das Verhältnis: Zahl der Ansätze: Zahl der Blüten und der daraus gezogene Wert. Besonders wichtig ist die Tatsache, daß dieser Wert bei Ontario in den beiden Beobachtungsjahren unverändert blieb, ebenso bei Cox Orangen, mit Ausnahme eines Falles (100 Blütenstände). Dabei muß man berücksichtigen, daß diese Sorte 1938 sehr unter dem Frost gelitten hatte.

Die Anordnung der Sorten diesem Wert nach, welcher auch von Chromosomenverhältnissen unabhängig ist, läßt sich mit den praktischen Kenntnissen vereinbaren. Die Ergebnisse führen deshalb zu der Schlußfolgerung, daß dieses Verhältnis sorteneigentümlich ist; es bedarf jedoch der Klärung, ob und inwiefern es von den Standortverhältnissen und Unterlagen abhängig ist. Beim Bestreben, einen möglichst klaren und einheitlichen Begriff zu haben und eine Lücke in der Sortenkunde auszufüllen, wäre es vielleicht notwendig, über eine Neigung der Sorten zum Fruchtansatz zu sprechen. Doch sind die vorliegenden Ergebnisse nicht ausreichend, genaue Urteile über die untersuchten Sorten zu fällen, zumal sie 1938 unter ungewöhnlichen Witterungsverhältnissen und bei manchen Sorten von zu wenigen Bäumen gesammelt wurden. Weitere Untersu-

chungen in dieser Richtung würden uns wertvolle Anhaltspunkte für die Sortencharakterisierung liefern können.

Tabelle 14.

Die Sorte und das Beobachtungsjahr	Zahl der			Verhältnis: Ansätze / Blüten	
	Blüten- stände	Blüten	Frucht- ansätze		
Ontario/Doucín 1937 . .	100	585	544	0,93	
	1938 . .	200	1180	1073	0,91
		150	889	799	0,90 M = 0,91
Goldparm./Doucin 1938 .	300	1888	1278	0,68	
	300	1856	1146	0,62	M = 0,65
Min. Hammerst./Doucin					
1938	300	1428	884	0,62	0,62
Weiß. Klarapf./Doucin					
1938	150	638	492	0,77	
	150	783	331	0,42	
	130	674	390	0,58	M = 0,59
Rhein. Bohnapf./Sämling					
1938	180	982	531	0,54	0,54
Apf. a/Croncels/Doucín . .	200	1241	592	0,48	
	150	914	346	0,38	0,43
Cox Orangen Rtte. 1937	60	359	133	0,37	
/Doucin 1938	150	829	215	0,26	
	100	464	280	0,60	0,41
Goldrtte. v. Blenheim/					
/Doucin 1938	125	742	275	0,37	0,37
Schöner von Boskoop/					
Doucín 1937	150	836	290	0,35	0,35

3. Junifall und Tragbarkeit. Ende Mai, in den beiden Beobachtungsjahren, setzte der Abfall der jungen Früchte ein. Er erstreckte sich über eine längere Zeitspanne, erreichte jedoch vom 8. bis 12. Juni seinen Höhepunkt. Tabelle 15 gibt die Ergebnisse über den Junifall beim Boskoop im Jahre 1937 wieder.

Der Baum litt besonders stark unter dem Befall der Obstmade, und die Ergebnisse sind daher nicht ganz einwandfrei. Sie sind jedoch mit denen des Fruchtansatzes vergleichbar (vgl. Tab. 8), mit Ausnahme der Stellung 3. Ordnung, welche einen etwas größeren Prozentsatz an gebliebenen Früchten als die Stellung 4. Ordnung zeigt. Wie aus dem unteren Teil der Abb. 11 zu ersehen ist, zeigt die

Tabelle 15. (2. Juni 1937, Boskoop, Baum 283.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte bei den Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
58 mit							
Mittelblüte . . .	11	Ø	7	5	4	Ø	—
%	18,9	Ø	12,1	8,6	6,9	Ø	—
p ± m	0,189	—	0,121	0,086	0,096	—	—
	±0,051		±0,043	±0,037	±0,033		
58 ohne							
Mittelblüte . . .	—	2	7	8	6	2	—
%	—	3,4	12,1	13,8	10,3	5,0	—
p ± m	—	0,034	0,121	0,138	0,103	0,050	—
		±0,024	±0,043	±0,085	±0,040	±0,034	

Stellung 1. Ordnung bei den Blütenständen mit Mittelblüte den größten Anteil an Früchten. Zwischen den Stellungen 4. und 5. Ordnung treten keine großen Unterschiede auf. Die zeitige Beseitigung der Mittelblüte äußert sich auch hier in einem höheren Prozentsatz an verbliebenen Früchten bei fast allen Stellungen. Es ist lediglich die Tendenz zu verzeichnen, denn die Berechnung der Differenz und ihres wahrscheinlichen Fehlers zwischen dem Fall mit und ohne Mittelblüte zeigt, daß sie zu klein ist, um daraus feste Schlußfolgerungen zu ziehen. Bei der gesamten Zahl von 52 gebliebenen Früchten nehmen die Blütenstände mit der Blüte 1. Ordnung mit 51,9 % teil und diejenigen ohne Mittelblüte mit 48,1 %. Der kleine Unterschied zugunsten der Blütenstände mit der Mittelblüte ist wahrscheinlich auf den Befall der Obstmade zurückzuführen. Die Früchte 2., 3. und 6. Ordnung in dem zweiten Fall waren in der Entwicklung verspätet und litten stark unter Madenbefall, während die Früchte 1. Ordnung in dem ersten Fall in der Entwicklung fortgeschritten und infolgedessen widerstandsfähiger waren. Trotzdem kommt der Mangel der Mittelfrucht deutlich in dem höheren Prozentsatz der gebliebenen Früchte der 4., 5., 6. und 2. Ordnung zum Ausdruck.

Da der Baum 283 zu wenig Blütenstände hatte, wurde der Junifall auch beim Baum 290 untersucht (Tab. 16).

Die Zahl der gebliebenen Früchte bewahrt dieselbe Reihenfolge für die verschiedenen Stellungen wie bei dem Fruchtansatz und bei dem Verlauf des Aufblühens.

Tabelle 16. (28. Juni 1937, Boskoop, Baum 290.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte bei den Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
150	64	5	21	35	19	5	—
% der Früchte zur Zahl d. Blüten	42,7	3,3	14,0	23,3	12,8	4,6	—
p \pm m	0,427 $\pm 0,040$	0,033 $\pm 0,014$	0,140 $\pm 0,028$	0,233 $\pm 0,034$	0,128 $\pm 0,027$	0,046 $\pm 0,020$	—

Tabelle 17. (27. Juni 1938, Boskoop, Baum 286.)

Blütenstände mit oder ohne Mittelblüte	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte bei den Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100 mit Mittelblüte . .	10	9	10	9	6	6
%	27,0	15,8	15,9	17,6	12,5	8,7
p \pm m	0,270 $\pm 0,073$	0,158 $\pm 0,048$	0,159 $\pm 0,046$	0,176 $\pm 0,048$	0,125 $\pm 0,047$	0,087 $\pm 0,034$
100 ohne Mittelblüte . .	—	6	6	7	8	9
%	—	11,5	10,9	14,3	11,9	13,6
p \pm m	—	0,115 $\pm 0,044$	0,109 $\pm 0,042$	0,143 $\pm 0,050$	0,119 $\pm 0,039$	0,136 $\pm 0,042$

In der Tabelle 17 sind die Ergebnisse nach dem Junifall 1938 zusammengestellt. Die Sorte hatte sehr unter dem Frost gelitten und daher ist die Anfangszahl der gesunden Blüten, aus welchen die Früchte entstanden, zu klein, wie dies aus der Tabelle 10 zu ershen ist. So haben die Ergebnisse nur einen relativen Wert, sie sind jedoch mit denen von 1937 vergleichbar. Die Reihenfolge der Stellungen hinsichtlich der Zahl beibehaltener Früchte ist auch hier dieselbe geblieben, nur hat die Stellung 2. Ordnung eine günstigere Lage. Sie ist, durch den Ausfall der Mittelblüte, infolge des Frostes gefördert. Zahlenmäßig hat der Baum nach dem Junifall fast genau so viele Früchte beibehalten wie 1937, obwohl er viel weniger gute Blüten hatte. Von praktischer Seite gesehen, ergibt sich daraus, daß die Sorte prozentual ähnlicherweise trägt, stünde ihr eine Fülle von Blüten zur Verfügung oder nur sehr wenige. Die Hoffnung, daß die wenigen, nach einem Frost gesund gebliebenen Blüten doch eine

mäßige Ernte, durch vollen Ansatz, liefern könnten, scheint keine Erfüllung zu kennen.

Die Beseitigung der Mittelblüte hat keinen Einfluß auf die Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte anderer Stellungen gehabt. Es ist lediglich eine Tendenz bei der Frucht 6. Ordnung zu verzeichnen.

Wie sich die Sorte Ontario beim Junifall verhält, zeigen uns die Tabellen 18 und 19 mit den Ergebnissen von 1937 und 1938.

Tabelle 18. (27. Juni 1937, Ontario, Baum 263.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte der Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
100 mit							
Mittelblüte . . .	35	6	12	38	40	19	2
%	35,0	6,0	12,0	38,0	40,0	20,6	?
p ± m	0,350	0,060	0,120	0,380	0,040	0,026	—
	±0,047	±0,022	±0,032	±0,048	±0,049	±0,042	
50 ohne							
Mittelblüte . . .	—	6	3	6	15	7	2
%	—	12,0	6,0	12,0	30,0	14,0	?
p ± m	—	0,120	0,060	0,120	0,300	0,140	—
		±0,046	±0,033	±0,046	±0,065	±0,049	

Der Prozentsatz gebliebener Früchte ist außerordentlich klein im Vergleich zu dem des Fruchtansatzes, wie dies aus der Abb. 11 leicht zu ersehen ist.

Tabelle 19. (27. Juni 1938, Ontario, Baum 267.)

Blütenstände mit oder ohne Mittelblüte	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100 mit						
Mittelblüte . .	10	20	14	20	14	12
%	10,1	21,1	14,0	20,4	14,0	12,1
p ± m	0,101	0,211	0,140	0,204	0,140	0,121
	±0,030	±0,042	±0,034	±0,040	±0,034	±0,032
100 ohne						
Mittelblüte . .	—	13	11	12	10	14
%	—	13,3	11,3	12,6	10,4	14,9
p ± m	—	0,133	0,113	0,126	0,104	0,149
		±0,034	±0,030	±0,032	±0,031	±0,036

Dem Junifall sind ungeheuer viele Früchte zum Opfer gefallen. In dem normalen Jahre 1937 sind die meisten Früchte von den Stellungen 1., 4. und 5. Ordnung beibehalten. Es folgen sehr weit die Stellungen 6., 3. und 2. Ordnung. Die Stellung 1. Ordnung ist etwas von der der 5. Ordnung überschritten. Das kann aber auch dem Zufall zugeschrieben werden, denn die Berechnung der Differenz und ihres wahrscheinlichen Fehlers zeigt uns, daß sie sehr klein ist ($D = 0,05 \pm 0,06$). 1938 sind die Ergebnisse durch den Frostschaden beeinflußt und geändert. Die Stellung 2. Ordnung zeigt den größten Prozentsatz gebliebener Früchte. Die Blüte 2. Ordnung war zur Zeit des Frostes weniger entwickelt und hat am wenigsten gelitten. Die Wirkung des Frostes auf die Blüte 1. Ordnung kommt sehr stark in der Zahl beibehaltener Früchte zum Ausdruck. Ebenso zeigen auch die anderen Stellungen Unregelmäßigkeiten. Die Beseitigung der Mittelblüte kam 1937 nur bei der 2. Stellung, 1938 wenig bei der 6. Stellung zum Ausdruck. Vergleichshalber sind in der Tabelle 20 die Ergebnisse zweier ähnlicher Bäume wiedergegeben. Die Reihenfolge der Stellungen in bezug auf die beibehaltenen Früchte ist hier etwas regelmäßiger, mit Ausnahme der 2. Stellung.

Tabelle 20. (Ontario, 28. Juni 1938.)

Zahl der Blütenstände und Bäume	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
200, Baum 268 .	26	13	7	25	17	8	—
%	13,1	6,5	3,5	12,6	9,0	4,1	—
p \pm m	0,131	0,065	0,035	0,126	0,09	0,041	—
	$\pm 0,024$	$\pm 0,017$	$\pm 0,013$	$\pm 0,023$	$\pm 0,02$	$\pm 0,014$	
150, Baum 265 .	28	18	18	30	24	18	—
%	18,9	12,1	12,1	20,4	16,2	12,2	—
p \pm m	0,189	0,121	0,121	0,204	0,162	0,122	—
	$\pm 0,032$	$\pm 0,026$	$\pm 0,026$	$\pm 0,031$	$\pm 0,030$	$\pm 0,026$	

Die Tabellen 21 und 22 erfassen die in den Jahren 1937 und 1938 erhaltenen Ergebnisse über das Tragen der Sorte Cox Orangen Rtte. Daraus geht hervor, daß in dem Normaljahr 1937 die Stellungen 1., 4. und 5. Ordnung den größten Prozentsatz an verbliebenen Früchten zeigten. Anschaulich ist die Abb. 11. Es ist zwar die Stellung 1. Ordnung etwas von der der 5. Ordnung überschritten, aber die Differenz der empirischen Häufigkeiten ist kleiner als ihr

Tabelle 21. (Cox Orangen, 28. Juni 1937.)

Zahl der Blütenstände	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte bei den Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
120 mit							
Mittelblüte . . .	26	4	14	20	29	15	2
%	21,7	3,3	11,7	16,7	24,1	13,6	?
p ± m	0,217	0,033	0,117	0,167	0,241	0,136	—
	±0,037	±0,016	±0,027	±0,033	±0,039	±0,032	
60 ohne							
Mittelblüte . . .	—	Ø	5	11	13	10	1
%	—	Ø	8,3	18,3	21,7	17,2	?
p ± m	—	—	0,083	0,183	0,217	0,172	—
			±0,035	±0,050	±0,053	±0,049	

Tabelle 22. (29. Juni 1938, Cox Orangen, Baum 323 u. 335.)

Blütenstände mit oder ohne Mittelblüte	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
100 mit						
Mittelblüte . .	3	6	12	5	18	13
%	6,1	7,5	13,5	6,8	20,9	17,9
p ± m	0,061	0,075	0,135	0,068	0,209	0,179
	±0,033	±0,029	±0,036	±0,029	±0,044	±0,041
100 ohne						
Mittelblüte . .	—	5	13	10	22	14
%	—	6,3	15,9	13,3	25,9	17,9
p ± m	—	0,063	0,159	0,133	0,259	0,179
		±0,027	±0,040	±0,039	±0,047	±0,043
150 (335)						
mit Mittelblüte	0	2	4	7	12	10
%	0	1,4	2,7	4,8	8,2	7,1
p ± m	—	0,014	0,027	0,048	0,082	0,071
		±0,011	±0,013	±0,017	±0,022	±0,025

wahrscheinlicher Fehler ($D = 0,025 \pm 0,054$) und zeigt, daß es lediglich ein Zufall ist. Die Stellungen 3. und 6. Ordnung sind gleich, die Stellung 2. Ordnung außerordentlich niedrig. 1938 wurde diese Reihenfolge durch die Witterungsverhältnisse sehr stark beeinflusst, so daß hier die Stellungen 5., 6. und 3. Ordnung den größten Anteil verbliebener Früchte aufwiesen. Bei der Beseitigung der Mittelblüte

ist nur die Tendenz einer Zunahme der beibehaltenen Früchte der Stellungen 4. und 6. Ordnung 1937, und 1938 bei fast allen Stellungen zu verzeichnen. Die Differenz zwischen den beiden Fällen ist jedoch zu klein, um daraus feste Schlüsse zu ziehen. In der Tabelle 22 sind vergleichshalber auch andere 150 Blütenstände eines ähnlichen Baumes (335) aufgeführt. Dieser Baum hat, wie leicht zu ersehen ist, sehr wenige Früchte behalten.

Schließlich sind in der Tabelle 23 die Ergebnisse der 1938 neu in Untersuchung genommenen Sorten niedergelegt. Die Sorten Goldparmäne, Blenheim und auch Bohnapfel haben wenig unter dem Frost gelitten und zeigen daher eine natürliche Reihenfolge der Stellungen in bezug auf die Zahl der beibehaltenen Früchte, in voller Übereinstimmung mit dem Aufblühen und dem Ansatz. Den Höchstprozentsatz zeigen die Stellungen 1., 5. und 4. Ordnung; es folgen abnehmend die der 6., 3. und 2. Ordnung. Dagegen weisen die anderen Sorten einige Abweichungen auf, besonders bei der Stellung 1. und 2. Ordnung. Die Eigenschaft der Sorten in bezug auf das Tragen wird sich besser aus den folgenden Zusammenstellungen ergeben.

Tabelle 23. (28. Juni bis 3. Juli 1938.)

Zahl der Blütenstände (Nr. der Bäume)	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Ordnung						
Goldparmäne / Doucin 1903.							
I. 300 (198 A2)	111	5	16	24	36	22	6
%	37,0	1,7	5,5	8,1	12,2	7,5	5,2
p ± m . . .	0,370	0,017	0,055	0,081	0,122	0,075	0,052
	±0,027	±0,002	±0,004	±0,005	±0,109	±0,004	±0,020
II. 300 (172 A2)	134	26	32	48	62	49	10
%	44,7	8,8	10,9	16,2	21,4	16,6	11,4
p ± m . . .	0,447	0,088	0,109	0,162	0,214	0,166	0,114
	±0,028	±0,005	±0,018	±0,021	±0,024	±0,021	±0,034
Minister Hammerstein / Doucin 1928.							
O. 300 (169 G18)	46	23	46	40	57	59	6
%	24,3	9,5	18,3	15,8	24,2	25,9	21,4
p ± m . . .	0,243	0,095	0,183	0,158	0,242	0,259	0,214
	±0,031	±0,018	±0,024	±0,023	±0,027	±0,027	±0,077

Fortsetzung der Tabelle 23.

Zahl der Blütenstände (Nr. der Bäume)	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellungen						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Ordnung							
Weißer Klarapfel / Doucin 1928.							
I. 150 (307 G18)	15	15	24	31	21	4	—
%	12,4	12,5	17,3	25,2	8,9	1,8	—
p ± m . . .	0,124	0,125	0,173	0,252	0,089	0,018	—
	±0,030	±0,030	±0,032	±0,040	±0,025	±0,029	
II. 150 (311 G18)	31	13	34	41	35	12	—
%	22,1	9,3	23,3	28,3	24,0	18,2	—
p ± m . . .	0,221	0,093	0,233	0,283	0,240	0,182	—
	±0,040	±0,024	±0,040	±0,037	±0,040	±0,047	
III. 130 (304 G18)	30	18	38	46	29	11	—
%	24,0	14,1	29,7	38,3	22,5	25,0	—
p ± m . . .	0,240	0,141	0,297	0,383	0,225	0,250	—
	±0,038	±0,030	±0,040	±0,042	±0,037	±0,023	
Apfel aus Croncels / Doucin 1928.							
I. 200 (229 G18)	12	23	27	38	48	35	4
%	6,3	11,5	13,5	20,0	25,3	17,5	5,6
p ± m . . .	0,063	0,115	0,135	0,200	0,253	0,175	0,056
	±0,017	±0,022	±0,022	±0,029	±0,031	±0,026	±0,027
II. 150 (226 G18)	9	6	12	30	31	25	6
%	6,4	4,0	8,3	21,4	22,5	16,8	11,5
p ± m . . .	0,064	0,04	0,083	0,214	0,225	0,168	0,115
	±0,020	±0,017	±0,020	±0,034	±0,034	±0,030	±0,044
Goldrenette von Blenheim / Doucin 1903.							
I. 125 (556) . .	44	0	9	16	22	8	0
%	35,2	0	7,3	12,8	19,0	7,1	0
p ± m . . .	0,352	—	0,073	0,128	0,190	0,071	—
	±0,042		±0,023	±0,030	±0,036	±0,024	
Rheinischer Bohnapfel / Sämling 1903.							
I. 180 (243) . .	41	22	30	62	58	26	—
%	22,8	12,4	17,5	35,6	34,1	23,9	—
p ± m . . .	0,228	0,124	0,175	0,356	0,341	0,239	—
	±0,031	±0,024	±0,029	±0,036	±0,036	±0,041	

Zusammenstellung der Ergebnisse. Aus den vorliegenden Ergebnissen geht hervor, daß die schon beim Aufblühen und dann beim Fruchtansatz festgestellte Ungleichwertigkeit der Blüten eines Blütenstandes auch in der Zahl der nach dem Junifall verbliebenen

Früchte sich in derselben Weise erkennen läßt. Soweit sie von der Umwelt nicht gestört sind, liefern die Blüten 1. und 4. oder 5. Ordnung die größte Zahl von Früchten. Es folgen weiter die Blüten 3. und 6. Ordnung. Die Blüten 2., 7. und oft auch 6. Ordnung bringen sehr wenige, ja sogar keine Früchte. Wird eine stärkere Blüte eines Blütenstandes irgendwie vernichtet, so erfahren die übrigen Blüten meistens eine Zunahme in der Zahl der Ansätze, und sogar der nach dem Junifall beibehaltenen Früchte. Diese Erscheinung wurde bereits beim Vorgang des Aufblühens und der Fruchtbildung näher besprochen. Sie wird wahrscheinlich in den vergleichenden chemischen Analysen verschiedener Blüten eines Blütenstandes, von der Öffnung bis nach dem Junifall, die ausreichende Erklärung finden. Weiterhin ergibt sich aus der Zahl der Blüten und der nach dem Junifall verbliebenen Früchte, daß die Natur bei unseren Obstbäumen mit den Blüten reichlich verschwenderisch umgeht. Die Bäume bilden eine Fülle von Blüten, von denen nur 10—20 % zur Frucht gelangen. Der größte Teil wird abgestoßen während zweier Zeitperioden, der Sorte nach sehr verschieden. Wenn wir die Zahl der Fruchtansätze und der nach dem Junifall verbliebenen Früchte zu der Zahl der untersuchten Blüten jeder einzelnen Sorte gegenüberstellen, so ergibt sich, daß sich jede Sorte verschieden verhält. In dieser Hinsicht kann man, wie aus der Tabelle 24 ersichtlich ist, die Sorten in 3 Gruppen teilen:

1. Sorten, bei denen die erste Fallperiode gleich nach dem Aufblühen sehr gering ist (1—30 %), dagegen der Junifall sehr hoch (50—80 %). Sie setzen sehr viele Früchte an, verlieren aber beim Junifall ungeheuer viele. Hierher müßten Ontario und Goldparmäne gerechnet werden.
2. Sorten, bei denen die beiden Fallperioden sich ungefähr die Waage halten (30—50 %). Der Fruchtansatz ist mittelgroß, ebenso der Ausfall junger Früchte, z. B. Minister Hammerstein, Weißer Klarapfel und Rheinischer Bohnapfel.
3. Sorten mit einem geringen Fruchtansatz, d. h. die erste Fallperiode ist sehr hoch (50—80 %), dagegen mit kleinerem Junifall (1—30 %). Als Beispiel: Schöner von Boskoop, Cox Orangen Rtte., Goldrtte. v. Blenheim und Apfel von Croncels.

Bemerkenswert ist weiter die Tatsache, daß die Sorten Ontario und Cox Orangen Rtte. hinsichtlich dieser Einteilung in den zwei ganz verschiedenen Jahren 1937 und 1938 sich gleich verhielten. Es ist anzunehmen, daß dieses Verhältnis der beiden Fallperioden

eine Sorteneigentümlichkeit ist. Dies würde auch den Feststellungen Detjens und Grays (18) entsprechen.

Die beiden Fallperioden stehen in einem engen Zusammenhang. Die eine ersetzt in der Menge die andere. Die Zahl der Früchte ist jedoch zu der Zahl der Blüten verschieden für jede Sorte. In der letzten Spalte der Tabelle 24 sind die Prozentzahlen der nach dem Junifall verbliebenen Früchte aufgezeichnet. Sie ordnen die Sorten in einer Art ein, die sich auch mit den praktischen Kenntnissen vereinbaren läßt. Rheinischer Bohnapfel steht an erster Stelle. Es folgen dann Weißer Klarapfel, Ontario usw. und am Ende Blenheim. Goldparmäne nimmt hier eine zu niedrige Stelle ein und müßte eher neben Ontario stehen. Dabei muß man noch berücksichtigen, daß Bohnapfel, Blenheim und Goldparmäne entweder ein anderes Alter haben oder auf einer anderen Unterlage stehen. Eine einwandfreie Parallele könnte man nur zwischen den anderen 6 Sorten ziehen. Diese ordnen sich wie folgt ein: 1. Weißer Klarapfel 21,0 %, 2. Ontario und Minister Hammerstein 19,0 %, 3. Schöner v. Boskoop 17,8 %, 4. Apfel aus Croncels 14,2 %, 5. Cox Orangen Rtte. 13,9 %.

Tabelle 24.

Die Sorte, Unterlage und Beobachtungsjahr	Beob- achtete Blüten	% abgefallen		% der Tragbarkeit
		I. Periode	II. • Periode	
Rheinischer Bohnapfel/ Sämling 1903	982	45,9	30,1	24,0 ± 1,3
Weißer Klarapfel/D. 1928 1938	2095	42,0	37,0	21,0 ± 0,8
Ontario /D. 928 1937 . .	585	7,0	67,0	26,0
1938 . .	2069	9,5	79,0	12,0 19,0 ± 0,7
Min. Hammerstein /D. 1926 1938	1428	38,4	42,6	19,0 ± 1,0
Schöner von Boskoop /D. 1928 1937	836	65,3	16,9	17,8 ± 1,3
W. Goldparmäne /D. 1903 1938	3744	35,0	49,0	16,0 ± 0,6
A. aus Croncels /D. 1928 1938	2155	56,5	29,3	14,2 ± 0,7
Cox Orangen Rtte. 1937	359	63,0	17,8	19,2
/D. 1928 1938	1293	60,8	30,7	8,5 13,9 ± 2,0
Goldr. v. Blenheim /D. 1903 1938	742	62,9	23,8	13,3 ± 1,2

Der Unterschied zwischen Weißer Klarapfel und Ontario einerseits, Minister Hammerstein und Boskoop andererseits ist nicht bedeutsam groß und auch nicht ganz sicher. Die Differenzen betragen einmal die Höhe des wahrscheinlichen Fehlers, und ein anderes Mal das 2fache des wahrscheinlichen Fehlers. Der Unterschied zwischen Klarapfel, Croncels und Cox Orangen ist aber groß und sicher. Die Differenz ist in dem ersten Fall $6,0 \pm 1,0$, in dem zweiten Fall $7,0 \pm 2,1$. Daraus ergibt sich, daß die letzten zwei Sorten weniger Früchte als die ersten drei getragen haben. Die vorhandenen Unterschiede zwischen den anderen Sorten sind nicht mathematisch begründet und können daher auch dem Zufall zugeschrieben werden¹⁾.

Aus diesen Ergebnissen für die Praxis die Schlußfolgerung zu ziehen, daß die Sorten Weißer Klarapfel und Ontario reicher als die anderen Sorten tragen, wäre jedoch verfrüht. Die Aufzeichnungen des Instituts für Obstbau, Dahlem, über die Erträge in den letzten 6 Jahren von je 19 Bäumen dieser 6 Sorten (auf Doucin 1928 in demselben Quartier gepflanzt, in welchem auch die Versuchsbäume standen), sind folgende:

Sorte	Ertrag je 19 Bäume 1932—1938 in kg
1. Minister Hammerstein	4014,5 \pm 615
2. Schöner von Boskoop	2455,0 \pm 462
3. Cox Orangen Rtte.	2224,5 \pm 293
4. Apfel aus Croncels	1895,0 \pm 304
5. Ontario	1736,5 \pm 208
6. Weißer Klarapfel	1074,5 \pm 100

Beim ersten Blick fällt es auf, daß die Einordnung der Sorten gerade entgegengesetzt derjenigen aus der Tabelle 24 ist. Die reichsten Erträge hat Minister Hammerstein geliefert. Es folgen sehr weit Boskoop, Cox Orangen und Croncels, ohne große Unterschiede unter sich, dann Ontario. Zwischen Ontario und Weißer Klarapfel besteht ein sicherer Unterschied. Das Nichtübereinstimmen unserer Ergebnisse mit den Ernteaufzeichnungen könnte sich vielleicht weniger durch die Tatsache erklären, daß die vorliegenden Angaben sich nur auf ein oder zwei Jahre beschränken. Es muß

¹⁾ Die Berechnung der Abweichung bei den Prozentzahlen erfolgte nach der Formel $\sqrt{\frac{\% (100 - \%) }{n}}$.

eher ein anderes Element in Betracht gezogen werden. Die Sorten Ontario und Klarapfel tragen zwar mehr als die Sorten Minister Hammerstein, Boskoop und Cox Orangen im Vergleich zu ihrer jährlichen Blütenzahl, weniger aber, wenn wir gewichtsmäßig ihre Erträge vergleichen wollen. Das kommt daher, daß die Sorten Ontario und Klarapfel (in Dahlem) ein viel kleineres natürliches Gerüst haben und es steht ihnen nicht dieselbe Menge an Ästen und Zweigen zur Verfügung, wie den anderen Sorten. Zu dieser Zeit sind schon die Baumkronen von Boskoop, Hammerstein und Cox Orangen zusammengewachsen, während bei derselben Pflanzweite zwischen den Baumkronen von Ontario und Klarapfel noch ein Abstand von $1\frac{1}{2}$ - 2 m frei ist. Wenn wir aber diese Sorten enger pflanzten, damit die Fläche so wie bei den anderen Sorten benutzt wird, so würden sie die gleichen, ja sehr wahrscheinlich höhere Erträge bringen. Somit liefern uns die Zahlen aus der Tabelle 24 einige Anhaltspunkte für die Sortencharakterisierung bezüglich einer Neigung zur Tragbarkeit, um im Sinne der Neigung zum Fruchtansatz zu sprechen. Sie sind für die Praxis jedoch wertlos, wenn man keine Rücksicht auf andere wichtige Elemente (Kronenwachstum, Fruchtgröße) nimmt.

Für die nähere Charakterisierung der Sorten ist noch in der Tabelle 25 die Art, in welcher die Früchte innerhalb der Blütenstände hängen geblieben sind, zusammengestellt. Daraus ergibt sich:

1. Alle Sorten zeigen einen großen Prozentsatz an Blütenständen ohne Früchte.

2. Die Sorten lassen sich, mit Nachsicht, in die von R. von Veh (14) angegebenen Gruppen eingliedern. So gehören Bohnapfel und Klarapfel zur ersten Gruppe (die Früchte sitzen in Büscheln), Boskoop und Blenheim zu der 3. Gruppe (Früchte sitzen meist einzeln) und die anderen Sorten zur 2. Gruppe (die Früchte sitzen meist zu zweien). Alle Sorten zeigen jedoch einen großen Anteil von Blütenständen mit nur einer Frucht.

Bedeutung der Ergebnisse. Aus der Erkenntnis, daß die Blüten eines Blütenstandes nicht gleichwertig sind und daß die Sorten bezüglich des Fruchtansatzes und der Tragbarkeit verschiedene Eigenschaften aufweisen, ergibt sich folgendes:

1. Die Auswertung aller Bestäubungsversuche muß unter der Berücksichtigung gemacht werden, daß jede Sorte ihre eigentümliche Art des Fruchtansatzes und der Tragbarkeit hat. Man denke z. B. an eine Bestäubung der Sorte Ontario mit Pollen von Cox Orangen.

Tabelle 25.

Sorte, Zahl der Blütenstände und Beobachtungsjahr	% - Zahl der Blütenstände mit					
	0	1	2	3	4	5
	Früchten					
1. Rh. Bohnapfel						
180 (1938)	22,8	38,3	24,4	12,8	1,1	0,6
2. W. Klarapfel						
430 (1938)	38,6	32,1	17,9	9,8	1,4	—
3. Ontario						
100 (1937)	18,0	38,0	23,0	17,0	3,0	1,0
350 (1938)	52,8	30,9	14,3	1,4	0,6	—
4. M. Hammerstein						
300 (1938)	43,7	29,7	20,0	5,7	1,0	—
5. Sch. v. Boskoop						
150 (1937)	23,3	56,7	17,3	2,6	—	—
6. Goldparmäne						
600 (1938)	33,7	46,2	13,0	5,3	1,6	0,2
7. A. a. Croncels						
350 (1938)	37,8	41,2	16,9	3,8	0,3	—
8. Cox Or. Rtte.						
120 (1937)	39,2	40,0	12,5	6,6	1,6	—
100 (1938)	60,0	23,0	15,0	2,0	—	—
9. Goldrtte. v. Blenheim						
125 (1938)	33,6	56,0	8,0	2,4	—	—

Der Erfolg wäre, den vorliegenden Ergebnissen nach, 95 % Fruchtansatz. Umgekehrt wäre bei einer Bestäubung der Sorte Cox Orangen mit Pollen von Ontario der Erfolg nur 60 % oder noch geringer. Daraus die Schlußfolgerung zu ziehen, daß Cox Orangen ein ausgezeichneter Pollenspender für Ontario, dagegen Ontario nicht so gut für Cox Orangen geeignet ist, wäre jedoch verfrüht. Der % Fruchtansatz ist in einem Falle größer und im anderen Falle kleiner, weil er der verschiedenen Neigung der Sorten zum Fruchtansatz entspricht. Zur vollen Klärung sind natürlich weitere Untersuchungen notwendig.

2. Für das eventuelle Ausdünnen der Blüten kommt die Entfernung der sowieso minderwertigen Blüten in Frage. In dieser Richtung wurde 1938 ein Versuch angestellt. Es wurden je zwei ähnliche Bäume der Sorten Ontario, Boskoop und Cox Orangen (1 Baum) ausgewählt. Auf einer Hälfte jeder Baumkrone wurden allen Blütenständen die Blüten 2., 6. und evtl. 7. Ordnung 12 Tage

vor der Öffnung weggeschnitten, so daß den Blütenständen nur die Blüten 1., 3., 4. und 5. Ordnung blieben. Die andere Hälfte der Baumkrone blieb unbehandelt. Beobachtet wurde das Aufblühen, der Fruchtansatz und das Tragen der ausgedünnten und unbehandelten Blütenstände.

Tabelle 26

Zahl der Blütenstände	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte der Stellung					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
Cox Orangen Rtte., 29. Juni 1938.						
150 mit je 6 Blüten	0	2	4	7	12	10
%	0,0	1,4	2,7	4,8	8,2	7,1
p ± m	—	0,014	0,027	0,048	0,082	0,071
		±0,009	±0,013	±0,017	±0,022	±0,021
248 mit je 4 Blüten	2	—	24	21	43	—
%	1,2	—	10,2	9,3	18,4	—
p ± m	0,012	—	0,102	0,093	0,184	—
	±0,008		±0,019	±0,018	±0,025	
Ontario, 29. Juni 1938.						
I. 200 (6 Blüten)	26	13	7	25	17	8
%	13,1	6,5	3,5	12,6	9,0	4,1
p ± m	0,131	0,065	0,035	0,126	0,090	0,041
	±0,024	±0,017	±0,013	±0,023	±0,020	±0,014
260 (4 Blüten)	49	—	35	57	33	—
%	19,3	—	13,7	22,7	12,9	—
p ± m	0,193	—	0,137	0,227	0,129	—
	±0,028		±0,021	±0,026	±0,021	
II. 150 (6 Blüten)	28	18	18	30	24	18
%	18,9	12,1	12,1	20,4	16,2	12,2
p ± m	0,189	0,121	0,121	0,204	0,162	0,122
	±0,032	±0,026	±0,026	±0,033	±0,030	±0,026
250 (4 Blüten)	40	—	24	53	40	—
%	16,3	—	9,9	21,6	16,5	—
p ± m	0,163	—	0,099	0,216	0,165	—
	±0,020		±0,019	±0,026	±0,020	

In bezug auf den Verlauf des Aufblühens konnten nur sehr geringe Unterschiede zugunsten der Blütenstände mit nur 4 Blüten

festgestellt werden. Der Fruchtansatz war dagegen bedeutend reicher bei den ausgedünnten Blütenständen. In der Tabelle 26 ist die Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte angegeben. Sie ist allein für die Praxis von Bedeutung. Cox Orangen hat auf das Ausdünnen der Blüten besonders günstig reagiert. Jede Stellung hat bedeutend mehr Früchte innerhalb der Blütenstände mit 4 Blüten geliefert. Bei der Gesamtzahl **125** der in den beiden Fällen gebliebenen Früchte nehmen die Blütenstände mit 6 Blüten (umgerechnet auf 248 Blütenstände) mit 39,2 % teil und die Blütenstände mit nur 4 Blüten mit 60,8 %.

Ontario hat dagegen auf das Ausdünnen weniger gut reagiert. Bei dem I. Baum ist die Gesamtzahl der Früchte **270**, davon kommen **41,8 %** den Blütenständen (umgerechnet auf 260) mit 6 Blüten zu und 58,2 % den Blütenständen mit 4 Blüten. Bei dem II. Baum ist die Gesamtzahl der Früchte **293**, davon stammen **59,0 %** von den Blütenständen mit 6 Blüten (umgerechnet auf 250 Blütenstände) und **41,0 %** von denen mit nur 4 Blüten. Die Differenz zwischen den emp. Häufigkeiten der Blütenstände mit 6 und 4 Blüten sind beim II. Baum nicht genügend sicher zugunsten der Blütenstände mit 6 Blüten. Bei voller Befruchtungssicherheit könnte vielleicht noch die Blüte 3. Ordnung entfernt werden. Beim Boskoop ist eine Auswertung der Ergebnisse infolge Frostschäden nicht möglich. Die Ergebnisse zeigen uns, daß durch Ausdünnen der Blüten neben Nährstoffersparnis auch eine größere Zahl von Früchten erzielt werden kann. In der Praxis ist aber das Ausdünnen kaum möglich, denn in 4 Arbeitsstunden können bei guter Übung nur rund 500 Blütenstände, d. h. ein 10jähriger Apfelbusch, behandelt werden. Allenfalls wäre das Ausdünnen beim Spalierobst, besonders bei Cox Orangen Rtte. und Goldparmäne, durchführbar.

III. Entwicklung der Blüte mit nur 1 und mit 5 Narben.

Zwecks Klärung der zweiten Frage — Prüfung einer Blüte auf ihre Neigung zur Fruchtbildung nach R. von Vch — wurde folgendes erörtert:

1. Wie geht die Fruchtbildung der Blüten mit nur einer Narbe bei verschiedenen Apfelsorten vor sich und inwiefern ist sie von der verschiedenen Stellung der Blüten abhängig.

2. Stellt die Mindestzahl der befruchteten Samenanlagen (Blüten mit nur 1 Narbe), welche die Fruchtbildung auslösen, ein Maß für die Neigung der Sorten zur Fruchtbildung dar.

Tabelle 27. (23. Mai 1937, Boskoop, Baum 294.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze der Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	1	3	16	18	9	2
B. 24 (Kronenmitte)	0	4	12	16	13	4
C. 24 (Kronenrand)	4	9	17	20	22	12
%	6,7	22,1	62,5	75,0	60,8	33,3
p ± m	0,067 ±0,029	0,221 ±0,049	0,625 ±0,057	0,750 ±0,051	0,608 ±0,057	0,333 ±0,064
II.						
A. 24 (Kronenkern)	15	4	10	12	13	4
B. 24 (Kronenmitte)	18	0	12	14	6	1
C. 24 (Kronenrand)	22	0	11	16	15	4
%	76,3	5,6	45,8	58,3	47,9	17,6
p ± m	0,763 ±0,050	0,056 ±0,027	0,458 ±0,059	0,583 ±0,058	0,479 ±0,059	0,176 ±0,053
III.						
A. 24 (Kronenkern)	20	4	2	14	8	4
B. 24 (Kronenmitte)	21	1	3	13	15	9
C. 24 (Kronenrand)	19	3	1	17	13	5
%	83,3	10,8	8,3	61,1	50,0	25,0
p ± m	0,833 ±0,044	0,108 ±0,036	0,083 ±0,032	0,611 ±0,057	0,500 ±0,059	0,250 ±0,062
IV.						
A. 24 (Kronenkern)	19	1	9	2	11	8
B. 24 (Kronenmitte)	17	5	13	5	16	10
C. 24 (Kronenrand)	22	3	13	5	16	8
%	80,5	12,5	48,6	16,6	59,7	43,0
p ± m	0,805 ±0,047	0,125 ±0,038	0,486 ±0,059	0,166 ±0,044	0,597 ±0,058	0,430 ±0,070
V.						
A. keine	—	—	—	—	—	—
B. 24 (Kronenkern)	21	1	5	8	0	4
C. 13 (Kronenrand)	11	1	4	9	0	1
%	86,4	5,4	24,3	45,9	0	13,9
p ± m	0,864 ±0,057	0,054 ±0,037	0,243 ±0,071	0,459 ±0,083	—	0,139 ±0,060

1. Ansatzverhältnisse bei triploiden Sorten.

Schöner von Boskoop (1937). Am 3. und 4. Mai 1937 wurden die 4 Narben der verschiedenen Blüten weggeschnitten. Die Bestäubung wurde künstlich mit Pollen von Ontario gemacht. Gleich nach und während des Abfallens der Blumenblätter am 17. Mai fingen die Blüten an abzufallen. Am 23. Mai, als die Früchte eine Größe von 8,5—9,0 mm Durchmesser und 9,0—10,0 mm Höhe erreicht hatten, wurde der Fruchtsatz jeder einzelnen Blüte der behandelten Blütenstände notiert (Tab. 27).

In dem I. Abschnitt der Tabelle sind die drei Gruppen von Blütenständen angegeben, bei welchen die Blüten 1. Ordnung nur eine Narbe hatten und alle anderen 5 Narben, in dem II. Abschnitt die Blütenstände mit den Blüten 2. Ordnung mit nur einer Narbe und alle anderen mit 5 Narben, in dem III. Abschnitt haben die Blüten III. Ordnung nur eine Narbe und alle anderen 5 Narben usw.

1. Aus der Tabelle geht hervor, daß der Prozentsatz an Fruchtbildung der Blüten mit nur einer Narbe bedeutungslos ist im Vergleich zu dem der Blüten mit allen Narben. So ist er bei der Blüte 1. Ordnung 6,7 % im Vergleich zu 86 %, bei der Blüte 4. Ordnung 16,6 % zu 75 %, bei der Blüte 3. Ordnung 8,3 % zu 62,5 %. Den höchsten Prozentsatz zeigt unerwartet die Blüte 4. Ordnung. Addieren wir die Blüten 1. Ordnung und ihre Ansätze aus den Abschnitten II, III, IV, wo sie nicht behandelt wurden, so bekommen wir 216 Blüten, aus welchen 173 Ansätze entstanden oder 80,1 % im Vergleich zu 6,7 % Ansatz derselben Blüten mit nur einer Narbe aus dem Abschnitt I. Die mittleren Abweichungen der empirischen Häufigkeit in den beiden Fällen betragen:

$$mp \text{ (mit 5 Narben)} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,801 \times 0,199}{215}} = \sqrt{0,000741}$$

$$p \text{ (5 Narben)} = \frac{173}{216} = 0,801$$

$$mp \text{ (mit 1 Narbe)} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,069 \times 0,931}{72}} = \sqrt{0,000904}$$

$$p \text{ (1 Narbe)} = \frac{5}{72} = 0,069$$

Die Differenz $p \text{ (5 Narben)} - p \text{ (1 Narbe)} = 0,732 \pm \sqrt{0,000904 + 0,000741} = \pm 0,040$, ist also 17,9mal so groß, wie ihr wahrscheinlicher Fehler und gibt die Sicherheit, daß die Blüten 1. Ordnung mit nur einer Narbe bedeutend weniger angesetzt haben,

als diejenigen mit 5 Narben. Wenn wir dieselbe Rechnung auch bei den anderen Blüten durchführen, so ergibt sich, daß die Differenz 2,7mal so groß ist, als ihr wahrscheinlicher Fehler bei der Blüte 2. Ordnung, 10,3mal so groß bei der Blüte 3. Ordnung und 14,7mal so groß bei der Blüte 4. Ordnung. Daraus kann man mit voller Sicherheit schließen, daß der Ansatz der Blüten mit nur 1 Narbe außerordentlich klein ist im Vergleich zu dem der Blüten mit allen Narben.

2. Die Stellung der Blütenstände auf dem Baum äußert sich einigermaßen in dem Prozentsatz des Fruchtansatzes. In den meisten Fällen nimmt der Prozentsatz regelmäßig von den inneren zu den äußeren Teilen des Baumes zu. Die äußeren Teile des Baumes genießen mehr Licht und Luft. Diese Behauptung läßt sich genauer zahlenmäßig prüfen, indem man die empirische Häufigkeit und ihre mittlere Abweichung von II. A, III. A, IV. A berechnet und sie mit denen von II. C, III. C, IV. C vergleicht. Die Differenz zwischen den inneren und äußeren Teilen beträgt das 1,9fache des wahrscheinlichen Fehlers bei den Blüten 1., 3., 4. Ordnung, das 3,8fache bei der Blüte 5. Ordnung. Der Ansatz ist also größer innerhalb des Kronenrandes.

3. Der Teilausfall der Blüte 1. Ordnung in dem ersten Fall verursacht eine wesentliche Zunahme an Fruchtbildung der anderen Blüten innerhalb des Blütenstandes. So zeigt beispielsweise die Blüte 3. Ordnung in dem ersten Abschnitt, wo die Blüte 1. Ordnung teils ausgeblieben ist, 62,5 % Fruchtbildung, in den anderen Abschnitten nur 45 %, 48 % und 24 %. Die Blüte 4. Ordnung 75 % im Vergleich zu 45 %, 58 % und 61 %, wenn die Blüte 1. Ordnung anwesend ist. Ebenso ist es auch bei der Blüte 5. und 2. Ordnung der Fall und zwar beträgt die Differenz nicht in allen Fällen das 3fache des wahrscheinlichen Fehlers, so daß darüber ein Zweifel bestehen kann. Es ist aber eine Tendenz vorhanden, in voller Übereinstimmung mit den schon anfangs festgestellten Tatsachen, daß die Abwesenheit einer Blüte die Entwicklung aller anderen innerhalb des Blütenstandes beeinflusst.

Wichtig für uns ist die Tatsache, daß Boskoop außerordentlich wenige Früchte ansetzt bei der Befruchtung nur zweier Samenanlagen. Nach Robert von Veh (14) wäre der Ausfall der Blüten auf den Mangel an Neigung zur Fruchtbildung zurückzuführen. Es ist dagegen von Steinegger (12) bewiesen, daß die triploiden Sorten (in Untersuchung Schöner von Boskoop und

(Gravensteiner) starke Störungen in der Reduktionsteilung aufweisen, die eine ungleiche Verteilung der Chromosomen auf die Gonen nach sich zieht. Als weitere Folgeerscheinung, wahrscheinlich der gestörten Reduktionsteilung, kommt es zur Bildung von Abnormitäten und zum Absterben der Embryosäcke bei verschiedenen Entwicklungsstadien. Auch die Embryonen und das Endosperm sind vielfach anormal und degenerieren in verschiedenen Stadien. Es geht daraus hervor, daß die triploiden Sorten stark zur zytologisch bedingten Gameten- und Zygotensterilität neigen. Der außerordentlich niedrige Prozentsatz an Fruchtbildung in unserem Fall zeigt, daß die Befruchtung mehrerer Samenanlagen notwendig ist, um die Sicherheit zu haben, daß eine genügende Anzahl von ihnen lebensfähige Embryonen für die Weiterentwicklung der Frucht bildet. Die Befruchtung nur zweier Samenanlagen bewirkt nicht immer die Ausbildung der notwendigen lebensfähigen Embryonen, denn es könnten gerade die betreffenden Embryosäcke oder Embryonen infolge der Abnormitätenbildung absterben, infolgedessen kann die Fruchtbildung nur sehr selten stattfinden, wie es beispielsweise bei der Blüte 1. Ordnung der Fall ist — 6,9 %. Aber auch die sehr geringe Zahl der Ansätze gelangte nicht zur Weiterentwicklung, denn schon am 29. Mai waren fast alle abgefallen.

Von Veh (16) bezweifelt die Genauigkeit der Steinegger Präparate und schließt, daß die Tragbarkeit als Ausdruck der Neigung der Blüten zur Fruchtbildung zu betrachten ist. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse ist der Ausfall der Blüten mit nur einer Narbe nur durch die von Steinegger aufgeführten Ursachen zu erklären. Denn es ist bereits in dem zweiten Teil festgestellt worden, daß das Verhältnis Ansätze/Blüten, bei Boskoop wenig kleiner als bei Cox Orangen ist: 0,35 zu 0,41, und weiterhin wird man feststellen können, daß Cox Orangen unvergleichbar mehr Früchte auch mit 1 Narbe ansetzt (bis 50 %). Demzufolge hätte Boskoop, nach der %-Fruchtbildung mit 1 Narbe, eine 3,5 mal so kleine Neigung zum Fruchtsatz als Cox Orangen; nach dem Verhältnis Ansätze/Blüten ist jedoch nur eine 1,2 mal so kleine Neigung zum Fruchtsatz gegeben und es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß dies mehr der Wirklichkeit entspricht.

Der zytologische Nachweis der „Bedingten Ei- und Zygotensterilität“ bereitet große technische Schwierigkeiten und stellt nicht immer einwandfreie Ergebnisse dar. Sie läßt sich jedoch deutlich aus dem kleinen Fruchtsatz der Blüten mit nur einer Narbe des

triploiden Boskoop erschen. Das Ausbleiben der Entwicklung genügend lebensfähiger Embryonen in den zwei befruchteten Samenanlagen der Blüten mit nur einer Narbe erklärt uns auch den kleinen Kerngehalt der Sorte Schöner von Boskoop und darüber hinaus aller triploiden Sorten. Wir werden noch feststellen können, daß alle untersuchten triploiden Sorten mit nur einer Narbe sehr wenig ansetzen (unter 50 %) und alle auch einen kleinen Kerngehalt haben. Praktisch gesehen, ergibt sich daraus für die Fruchtbildung triploider Sorten die Notwendigkeit einer reichlichen Befruchtung.

Daß die am 23. Mai abgefallenen Ansatzanfänge der Blüten mit nur einer Narbe tatsächlich befruchtet waren, konnte durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden. Bei der Vorbereitung der mikroskopischen Präparate sah man deutlich, daß zwei von den 10 Samenanlagen einer Blüte immer bedeutend größer waren als die anderen. Und bei diesen, der vorhandenen Narbe entsprechend, wurden Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien gefunden.

Um feststellen zu können, wie das Wachstum der Fruchtknoten der Blüten mit nur einer Narbe im Vergleich zu demjenigen der Blüten mit 5 Narben vor sich geht, wurden von Zeit zu Zeit Messungen über den Durchmesser und die Höhe der Fruchtknoten innerhalb der Blütenstände vorgenommen — und zwar am selben Tag, einmal bei einer Gruppe von immer 20 Blütenständen mit der Blüte 1. Ordnung mit nur einer Narbe und alle anderen Blüten mit 5 Narben, dann bei einer anderen Gruppe mit der Blüte 2. Ordnung mit nur einer Narbe und alle anderen mit 5 Narben usw. Aus allen Gruppen ist für jede Stellung ein Mittelwert herausgezogen, der die Größe des entsprechenden Fruchtknotens wiedergibt, und in der Tabelle 28 zusammengestellt. Für jede Stellung ist in mm die Größe der Früchte mit nur zwei befruchteten Samenanlagen (1 Narbe), sowie die Größe der Früchte mit allen Samenanlagen (5 Narben) aufgeführt. Jede Zahl stellt einen Mittelwert von 20 Messungen dar.

Daraus geht hervor:

1. Die Fruchtknoten der Blüten mit 5 Narben sind verschieden in bezug auf ihre Größe. Der Fruchtknoten der Blüte 1. Ordnung weist stets ein größeres Auswachsen auf, es folgen abnehmend die der Blüten 4., 5., 3. und 2. Ordnung. Nur am 31. Mai zeigt der Fruchtknoten der Blüte 2. Ordnung eine Ausnahme, die auf die

Tabelle 28.

Datum der Messung	Stellung der Früchte							
	1.				2.			
	mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
	D	H	D	H	D	H	D	H
18. Mai 1937 . . .	5,0	6,1	5,7	6,9	4,1	4,6	4,1	4,8
22. Mai 1937 . . .	5,8	6,3	9,6	10,3	6,8	7,1	8,6	9,0
26. Mai 1937 . . .	—	—	13,2	20,0	8,2	8,2	9,5	9,6
31. Mai 1937 . . .	—	—	19,2	20,0	10,6	10,0	20,3	20,9

kleine Menge der noch verbliebenen Früchte zurückzuführen ist. Diese Verschiedenheit in der Größe der Früchte gibt die Ungleichwertigkeit der Organe innerhalb des Blütenstandes wieder.

2. Die Fruchtknoten der Blüten mit nur einer Narbe, bzw. mit nur zwei vermutlich befruchteten Samenanlagen, sind immer viel kleiner, als diejenigen der Blüten mit allen Narben, bzw. 10 vermutlich befruchteten Samenanlagen. So ist die Frucht 1. Ordnung mit nur zwei befruchteten Samenanlagen am 18. und 22. Mai kleiner als dieselbe mit 10 befruchteten Samenanlagen. Der Unterschied betrug am 18. Mai nur $D = 0,7$ / $H = 0,8$ mm und am 22. Mai $D = 3,8$ / $H = 4,0$ mm. Diese Unterschiede sind auch bei den anderen Stellungen vorhanden, und sie zeigen, daß ein Früchtchen um so schneller wächst, je mehr es befruchtete Samenanlagen hat. Wir wissen aus der Abhandlung von Müller-Thurgau (8), daß die Samen bei der Ausbildung der Traubenbeeren eine wichtige Rolle spielen, indem sie einen Wachstumsreiz auf das Fruchtfleisch ausüben. Je mehr Kerne die Beeren enthalten, desto mehr Fruchtfleisch wird ausgebildet. Beim Kernobst soll sich der Einfluß der Samen auf das Fruchtfleisch ebenfalls doch nicht in gleich ausgeprägter Weise geltend machen wie bei Traubenbeeren. Auch Ewert (1, 2) betrachtet den Einfluß der Kernzahl auf die Größe der Kernobstfrucht als erwiesen. Ebenso auch die Amerikaner Auchter, Sax und Morris (nach Kobel). Kobel (10) hat aus dem Vergleich des Fruchtgewichtes mit der Kernzahl nachgewiesen, daß die Früchte, beim Anstieg der Kernzahl um eine Einheit durchschnittlich wenigstens um 3—5 % an Gewicht zunehmen. Man hat also diese Korrelation aus dem Vergleich des Fruchtgewichtes zu der Kernzahl gezogen. Das Fruchtgewicht ist aber noch von dem Behang des Baumes und

(Boskoop.)

Stellung der Früchte											
3.				4.				5.			
mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
4,1	4,7	4,8	5,7	4,3	4,7	5,2	6,0	4,2	5,0	4,8	5,5
6,8	7,4	8,4	9,0	6,9	7,2	8,5	9,0	6,5	7,3	8,4	9,0
—	—	12,2	12,5	10,5	11,5	13,0	14,8	—	—	12,1	12,1
—	—	18,4	18,3	10,7	11,0	18,3	18,0	—	—	18,5	18,1

von dem Entwicklungsstadium abhängig. In unserem Falle dagegen wurde die Kernzahl von vornherein festgelegt und die Folge der kleineren Samenzahl war das geringere Wachstum der Früchte. Somit ist die Bedeutung der vollkommeneren Befruchtung für das Wachstum der Früchte einwandfrei festgestellt.

Die Unterschiede in der Größe der Früchte mit nur zwei und mit allen befruchteten Samenanlagen vertieften sich immer mehr im Laufe der Zeit, bis die ersteren vergilbten und Ende Mai abfielen. Die Prüfung der am 12. Juni abgefallenen 31 Früchte entsprechend den Blüten mit 5 Narben in bezug auf den Kerngehalt ergab 5,4 Kerne je Frucht. Angesichts der Zahl von 1,3 Kernen je Frucht aus den Arbeiten Kemmers und Schulz (24) für Schöner von Boskoop, ist der obige Mittelwert außerordentlich groß. Er kann nur auf die künstliche Bestäubung, wahrscheinlich mehr aber auf die noch nicht vollkommen differenzierten tauben Kerne zurückgeführt werden. Die Vermutung wurde durch die Prüfung von je 20 Früchten am 18. August bestätigt. Es ergab sich ein Mittelwert von 3,2 Kernen je Frucht bei den künstlich bestäubten und von 2,5 Kernen je Frucht bei den frei bestäubten Blüten.

Wichtig ist, daß Früchte mit einem so großen Kerngehalt dem Junifall geopfert wurden. Wir haben bereits gesehen, daß am Anfang des Junifalls zuerst die ungenügend befruchteten Früchte (1 Narbe) fielen. Es folgten dann diejenigen mit allen (infolge der künstlichen Bestäubung) befruchteten Samenanlagen. Die mangelhafte, neben der vollkommeneren Befruchtung, ist also die erste Ursache für den Junifall. Es kommen dann die Ernährungsverhältnisse dazu und die Eigentümlichkeit jeder Sorte im Tragen.

Tabelle 29. (26. Juni 1937, Boskoop, Baum 294.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte der Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	0	0	1	5	1	0
B. 24 (Kronenmitte)	0	0	2	6	4	1
C. 24 (Kronenrand)	0	0	1	6	5	0
%	—	—	5,6	23,6	13,8	1,7
p ± m	—	—	0,056	0,236	0,138	0,017
			±0,027	±0,050	±0,040	±0,016
II.						
A. 24 (Kronenkern)	4	0	1	4	3	0
B. 24 (Kronenmitte)	2	0	1	2	1	0
C. 24 (Kronenrand)	8	0	0	5	3	0
%	19,4	—	2,8	15,4	9,7	—
p ± m	0,194	—	0,028	0,154	0,097	—
	±0,046		±0,019	±0,042	±0,035	
III.						
A. 24 (Kronenkern)	6	0	0	2	1	0
B. 24 (Kronenmitte)	7	0	0	1	2	0
C. 24 (Kronenrand)	9	0	0	4	1	0
%	30,6	—	—	9,7	5,5	—
p ± m	0,306	—	—	0,097	0,055	—
	±0,054			±0,035	±0,027	
IV.						
A. 24 (Kronenkern)	11	0	1	0	1	0
B. 24 (Kronenmitte)	6	1	4	0	2	1
C. 24 (Kronenrand)	12	0	1	0	3	0
%	40,3	1,3	8,3	—	8,3	1,6
p ± m	0,403	0,013	0,083	—	0,083	0,016
	±0,058	±0,013	±0,032		±0,032	±0,016
V.						
A. keine	—	—	—	—	—	—
B. 24 (Kronenmitte)	8	0	3	3	0	0
C. 13 (Kronenrand)	8	0	2	3	0	0
%	43,2	—	13,5	16,2	—	—
p ± m	0,432	—	0,135	0,162	—	—
	±0,082		±0,056	±0,061		

Mit dem 22. bis 23. Juni hörte der Junifall auf. Am 26. Juni gaben die gebliebenen Früchte die Zahlen aus der Tabelle 29. Daraus ergibt sich:

1. Von den wenigen Ansätzen der Blüten mit nur einer Narbe ist keiner geblieben.

2. Die gebliebenen Früchte, entsprechend der Stellung 1. Ordnung innerhalb des Blütenstandes, bilden den größten Prozentsatz im Vergleich mit der Zahl der Blüten. Es folgen dann die Stellungen 4., 5. und 3. Ordnung.

3. Beim Ausfall der Blüten und Früchtchen 1. Ordnung nimmt der Prozentsatz von gebliebenen Früchten der 4. und 5. Ordnung zu. Ebenso zeigt die Frucht 1. Ordnung eine Zunahme bei dem Ausfall der Blüte 3., 4. und 5. Ordnung.

Zur Kontrolle addieren wir die Blüten 4. Ordnung unbehandelt aus den Abschnitten II., III. und V., bei welchen die Mittelblüte vorhanden war, und vergleichen wir sie mit denen aus dem Abschnitt I., wo die Mittelblüte fehlte. Wir bekommen in dem ersten Falle 181 Blüten und 24 gebliebene Früchte, das heißt $24:181 = 0,133$ empirische Häufigkeit (p_1). Ihre mittlere Abweichung ist $\sqrt{0,000640}$. In dem zweiten Falle haben wir 72 Blüten, von denen 17 Früchte zurückblieben. Die empirische Häufigkeit ist $p_2 = 17:72 = 0,236$ und ihre mittlere Abweichung $\sqrt{0,002539}$. Die Differenz $p_1 - p_2 = 0,103 \pm 0,056$ beträgt den 1,8fachen mittleren Fehler. Wenn auch nicht mit großer Sicherheit, so können wir doch sagen, daß der Ausfall der Blüten und Früchtchen 1. Ordnung die Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte bei der Stellung 4. Ordnung vergrößert. Eine ähnliche Rechnung kann man auch für die Stellung 5. Ordnung machen und sie gibt dasselbe Resultat. Noch sicherer erscheint aus der Rechnung die Behauptung, daß der Ausfall der Blüten 4., 5. und 3. Ordnung eine Zunahme an gebliebenen Früchten der Stellung 1. Ordnung verursacht. Diese Tatsachen stimmen mit den Ergebnissen des Versuches „mit und ohne Mittelblüte“ aus dem zweiten Teil überein.

4. Der Prozentsatz gebliebener Früchte ist fast in allen Fällen höher bei den äußeren Teilen des Baumes. Der Unterschied zwischen den inneren und äußeren Teilen ist aber nicht so sicher, denn die Differenz beträgt etwa das 1,4fache des wahrscheinlichen Fehlers bei der Stellung 1. und 5. Ordnung.

1938 zerstörte der Spätfrost den angestellten Versuch bei Boskoop. Es konnten nur 289 gesund gebliebene Blüten verschie-

dener Stellung innerhalb der Blütenstände (Baum 281) behandelt werden. Diesen wurden 4 Narben weggeschnitten (26. bis 28. April) und nach der Öffnung mit Pollen von Goldparmäne bestäubt (7. Mai). Aus diesen 289 Blüten verschiedener Ordnung mit nur einer Narbe wurden am 22. Mai 38 Fruchtsätze aufgezählt — 13,1 %. Es besteht jedoch keine Möglichkeit, den Prozentsatz mit demjenigen anderer Blüten zu vergleichen, denn diese waren fast alle erfroren. Man könnte ihn mit dem von 1937 vergleichen. Immerhin ist er reichlich klein. Die meisten Fruchtsätze fielen bis 4. Juni ab. Es blieben von allen 38 noch drei, die sich weiterentwickelten. Am 30. Juni hatten sie bereits 35 mm Durchmesser. Jetzt wurden sie auf ihren Kerngehalt geprüft (Abb. 12). Sie hatten nur je zwei gutgebildete Samen in einem Fruchtblatt. Die anderen Fächer waren leer. Da in der Nähe keine anderen Früchte vorhanden waren, entwickelten sich diese drei Früchte gut und bestanden sogar die scharfe Prüfung des Junifalls mit nur zwei befruchteten Samenanlagen — allerdings mit je zwei guten Kernen.

Goldrenette von Blenheim (1938). Für den Versuch diente der Baum Nr. 556 (1903 auf Doucin). Die Narben wurden vom 26. bis 29. April entfernt. Am 19. und 26. Mai wurden die jungen Fruchtsätze der Blüten mit nur einer und mit allen Narben in derselben Weise wie bei Boskoop gemessen (Tab. 30). Es ergibt sich:

Tabelle 30.

Datum der Messung	Stellung der Früchte							
	1.				2.			
	mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
	D	H	D	H	D	H	D	H
19. Mai 1937 . . .	5,1	5,8	7,4	8,6	4,8	5,3	6,3	6,7
26. Mai 1937 . . .	8,0	8,9	10,9	12,6	5,7	5,7	8,7	9,1

1. Der Größe nach ordnen sich die Fruchtsätze verschiedener Stellungen mit 5 Narben wie die entsprechenden Blüten im Aufblühen ein. Die Früchte 1. Ordnung sind die größten, es folgen danach die der 4., 5., 3. und 2. Ordnung.

2. Wie beim Boskoop geht das Wachstum der Früchte mit nur 2 befruchteten Samenanlagen (1 Narbe) langsamer vor sich als bei den Früchten mit allen befruchteten Samenanlagen.

Die Ergebnisse über den Fruchtausatz sind in der Tabelle 31 (vgl. Tab. 27) wiedergegeben. Daraus ergibt sich, daß der Prozentsatz an Fruchtausätzen der Blüten mit nur 1 Narbe auffallend viel kleiner ist als der der Blüten mit 5 Narben. Der erstere erreicht nicht einmal 50 % von dem letzteren. So zeigt die Blüte 1. Ordnung mit nur 1 Narbe 20,5 % Fruchtausätze, mit 5 Narben dagegen 43,1 % bis 60,3 %; die Blüte 2. Ordnung mit 1 Narbe 16,7 % und mit 5 Narben 33,3 % bis 53,5 % usw. Als triploide Sorte setzt Blenheim mit nur 1 Narbe sehr wenig Früchte an. Die Erklärung liegt in der von Steinegger aufgeführten bedingten Ei- und Zygotensterilität, über welche bereits bei Boskoop gesprochen

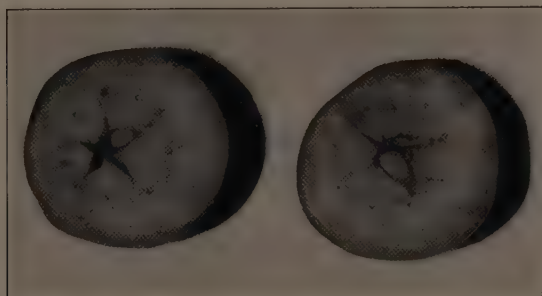


Abb. 12.

(Blenheim.)

Stellung der Früchte											
3.				4.				5.			
mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
5,0	5,1	7,4	7,7	5,8	5,9	7,6	8,0	5,2	5,2	7,3	8,0
8,0	8,0	9,6	10,0	7,8	7,9	10,5	11,0	7,0	7,0	10,2	10,7

wurde. Der niedrige Fruchtausatz der Blüten mit nur 1 Narbe erklärt uns auch den kleinen Kerngehalt (2, 3 je Frucht) (24).

Die Fruchtausätze der Blüten mit nur 1 Narbe blieben immer mehr in der Entwicklung zurück, vergilbten und fielen bis 4. Juni fast alle ab. Sie sind das erste Opfer der zweiten Fallperiode. Außerdem war der Junifall sehr reich, so daß die Zahl der danach verbliebenen Früchte außerordentlich niedrig blieb. Die Zahl ist aus

Tabelle 31. (24. Mai 1938, Blenheim, Baum 556.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze der Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	6	13	16	19	19	14
B. 24 (Kronenmitte)	3	11	14	17	19	13
C. 30 (Kronenrand)	7	9	18	21	16	14
%	20,5	42,9	62,3	74,0	71,1	78,8
p ± m	0,205 ±0,046	0,429 ±0,056	0,623 ±0,055	0,740 ±0,050	0,711 ±0,051	0,788 ±0,057
II.						
A. 24 (Kronenkern)	11	5	18	20	17	14
B. 24 (Kronenmitte)	13	4	12	15	16	15
C. 24 (Kronenrand)	7	3	7	13	16	9
%	43,1	16,7	51,4	66,7	68,1	69,1
p ± m	0,431 ±0,058	0,167 ±0,044	0,514 ±0,071	0,667 ±0,055	0,681 ±0,055	0,691 ±0,062
III.						
A. 24 (Kronenkern)	12	14	12	20	16	13
B. 24 (Kronenmitte)	11	12	7	16	19	15
C. 24 (Kronenrand)	9	12	5	13	18	9
%	45,7	53,5	33,8	71,0	77,9	78,7
p ± m	0,457 ±0,059	0,535 ±0,059	0,338 ±0,056	0,710 ±0,055	0,779 ±0,050	0,787 ±0,060
IV.						
A. 24 (Kronenkern)	7	11	17	8	17	11
B. 24 (Kronenmitte)	11	8	18	14	19	12
C. 26 (Kronenrand)	15	6	17	10	21	15
%	45,2	34,2	70,3	43,8	79,2	74,5
p ± m	0,452 ±0,058	0,342 ±0,057	0,703 ±0,050	0,438 ±0,058	0,792 ±0,048	0,745 ±0,061
V.						
A. 24 (Kronenkern)	10	7	14	17	10	12
B. 24 (Kronenmitte)	19	11	16	14	14	6
C. 26 (Kronenrand)	15	6	14	13	11	13
%	60,3	33,3	63,8	62,0	48,6	75,6
p ± m	0,603 ±0,057	0,333 ±0,055	0,638 ±0,058	0,620 ±0,058	0,486 ±0,059	0,756 ±0,067

Tabelle 32. (Goldrenette von Blenheim, 28. Juni 1938.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	0	0	2	3	0	0
B. 24 (Kronenmitte)	0	0	2	4	3	0
C. 30 (Kronenrand)	0	1	3	6	4	1
%	0	1,3	8,8	16,3	8,9	1,9
p ± m	—	0,013	0,088	0,163	0,089	0,019
		±0,012	±0,031	±0,041	±0,032	±0,018
II.						
A. 24 (Kronenkern)	2	0	3	5	2	2
B. 24 (Kronenmitte)	1	0	3	3	1	1
C. 24 (Kronenrand)	1	0	0	2	3	2
%	5,6	0	8,3	13,9	8,3	9,1
p ± m	0,056	—	0,083	0,139	0,083	0,091
	±0,027		±0,032	±0,040	±0,032	±0,039
III.						
A. 23 (Kronenkern)	2	1	0	3	0	1
B. 24 (Kronenmitte)	1	1	0	2	2	0
C. 24 (Kronenrand)	0	1	0	2	1	0
%	5,8	4,3	0	10,3	4,5	2,2
p ± m	0,058	0,043	—	0,103	0,045	0,022
	±0,028	±0,024		±0,037	±0,025	±0,021
IV.						
A. 23 (Kronenkern)	4	0	3	0	0	0
B. 24 (Kronenmitte)	1	0	0	0	1	0
C. 26 (Kronenrand)	4	1	2	0	6	2
%	12,5	1,4	6,8	0	9,9	4,0
p ± m	0,125	0,014	0,068	—	0,099	0,040
	±0,038	±0,013	±0,029		±0,035	±0,027
V.						
A. 22 (Kronenkern)	0	0	0	0	0	1
B. 24 (Kronenmitte)	5	0	0	1	0	1
C. 26 (Kronenrand)	11	2	4	4	0	3
%	22,2	2,8	5,6	7,1	0	12,5
p ± m	0,222	0,028	0,056	0,071	—	0,125
	±0,049	±0,019	±0,027	±0,030		±0,052

Tabelle 32 leicht ersichtlich und entspricht vollkommen der früher festgestellten Tatsache, daß die Sorte ärmlich trägt. Daraus ergibt sich noch, daß:

1. Von den Früchten der Blüten mit nur einer Narbe keine geblieben ist;

2. Beim Ausfall der Blüten und Früchte 1. Ordnung hat die Zahl der Früchte 4. Ordnung zugenommen, ebenso die Früchte 1. Ordnung beim Ausfall der Blüten und Früchte 4. und 5. Ordnung;

3. In den meisten Fällen nimmt die Zahl der Früchte von den inneren zu den äußeren Teilen der Krone zu.

Es sei hier noch der Samengehalt von 60 am 18. Juni abgefallenen untersuchten Früchten angegeben. Er war 2,5 je Frucht und entspricht den Angaben von Kemmer und Schulz (24).

Rheinischer Bohnapfel (1938). Die Sorte ist vergleichshalber 1938 neu in Untersuchung genommen. Als Versuchsbaum diente Baum Nr. 243 (1903 / Sämling). Da hier genügend Blütenstände vorhanden waren, wurden einigen Blütengruppen auch zwei Narben für die Befruchtung gelassen. Am 10. Mai wurden die behandelten Blütenstände mit Pollen von Goldparmäne bestäubt. Als die Fruchtausätze eine gewisse Größe erreicht hatten (6,5 mm Durchmesser und 10,0 mm Höhe) wurde der Ansatz der behandelten Blütenstände festgestellt (Tab. 33). Es geht daraus hervor, daß der Prozentsatz an Fruchtausätzen der Blüten mit nur 1 Narbe außerordentlich klein ist, im Vergleich zu dem der Blüten mit allen Narben, besonders bei den Blüten 1., 2. und 4. Ordnung. Er ist etwas größer bei den Blüten 3. und 5. Ordnung, liegt jedoch unter 50 % dessen der Blüten mit allen Narben. — Die Sorte hat mit nur einer Narbe noch weniger als Blenheim angesetzt. Kemmer und Schulz (24) fanden bei Bohnapfel einen Kerngehalt von 4,8 je Frucht. Es ist bisher die einzige triploide Sorte mit einem verhältnismäßig hohen Kerngehalt. Wir haben bereits gesehen, daß die untersuchten triploiden Sorten mit nur einer Narbe, infolge der Unregelmäßigkeiten in dem Chromosomensatz des weiblichen Geschlechtsapparates sehr wenig ansetzen. In voller Übereinstimmung damit haben die triploiden Sorten auch einen kleinen Kerngehalt. Nur scheint Rheinischer Bohnapfel mit seiner großen Zahl keimfähig erscheinender Kerne ganz aus der Reihe zu fallen. In der Entwicklung des Saatgutes bis zum Triebabschluß schneidet er jedoch ebenso schlecht wie die übrigen triploiden Sorten ab. Steinegger hat nachgewiesen (12), daß die triploiden Sorten oft Samen bilden, in

Tabelle 33. (Rheinischer Bohnapfel, 27. Mai 1938.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze der Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	2	12	9	10	16	7
B. 26 (Kronenmitte)	2	5	8	9	12	5
C. 27 (Kronenrand)	0	18	13	17	19	10
%	5,2	47,9	42,3	49,3	67,1	55,0
p ± m	0,052	0,479	0,423	0,493	0,671	0,550
	±0,025	±0,058	±0,059	±0,058	±0,056	±0,079
II.						
A. 24 (Kronenkern)	16	0	16	21	18	11
B. 21 (Kronenmitte)	6	2	13	16	11	10
C. 20 (Kronenrand)	9	0	12	17	14	13
%	47,7	3,1	63,1	83,1	67,2	79,1
p ± m	0,477	0,031	0,631	0,831	0,672	0,791
	±0,061	±0,021	±0,060	±0,046	±0,059	±0,062
III.						
A. 21 (Kronenkern)	12	6	8	13	17	9
B. 23 (Kronenmitte)	12	3	5	12	16	10
C. 22 (Kronenrand)	8	11	0	15	16	10
%	48,5	30,3	19,7	61,5	74,2	67,4
p ± m	0,485	0,303	0,197	0,615	0,742	0,674
	±0,061	±0,057	±0,049	±0,060	±0,054	±0,072
IV.						
A. 22 (Kronenkern)	5	11	12	2	14	12
B. 26 (Kronenmitte)	3	10	12	2	17	8
C. 19 (Kronenrand)	4	8	10	1	11	13
%	17,9	44,6	51,5	7,5	63,6	73,3
p ± m	0,179	0,446	0,515	0,075	0,636	0,733
	±0,047	±0,062	±0,061	±0,032	±0,059	±0,067
V.						
A. 20 (Kronenkern)	10	7	10	12	5	5
B. 19 (Kronenmitte)	10	14	15	13	8	10
C. 24 (Kronenrand)	12	10	13	14	4	11
%	50,8	49,2	61,3	62,9	27,0	72,2
p ± m	0,508	0,492	0,613	0,629	0,270	0,722
	±0,063	±0,063	±0,062	±0,061	±0,056	±0,075

denen das Nuzellusgewebe einen großen Raum einnimmt, während der Embryo klein, verkümmert und weich ist. Zwar sehen sie nicht taub aus, sind jedoch nicht keimfähig. Somit steht beim Bohnapfel das Ausbleiben des Fruchtsansatzes der Blüten mit nur einer Narbe in keinem Widerspruch zu dem anscheinend großen Kerngehalt.

Aus den Blüten mit 2 Narben entstand eine viel größere Zahl von Fruchtsansätzen:

		% Fruchtsansatz	
		mit 2 Narben	mit 1 Narbe (Tab. 33)
72 Blüten 1. Ordnung . . .	5,6		5,2
48 Blüten 3. Ordnung . . .	58,3		17,7
48 Blüten 4. Ordnung . . .	56,3		7,5

Von diesen Früchten der Blüten mit 2 Narben blieben einige auch nach dem Junifall auf dem Baum hängen.

Tabelle 34.

Datum der Messung	Stellung der Früchte							
	1.				2.			
	mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
	D	H	D	H	D	H	D	H
22. Mai 1938 . . .	3,8	4,4	6,3	8,2	4,1	4,9	5,4	6,5
29. Mai 1938 . . .	8,0	12,0	9,7	13,3	4,8	6,1	9,2	11,9

Auch bei Rheinischem Bohnapfel ging das Wachstum der Fruchtsansätze bei den Blüten mit nur einer Narbe langsamer vor sich (Tab. 34).

Die Fruchtsansätze der Blüten mit nur einer Narbe fielen bis 7. Juni ab. Außerdem fielen die Früchte anderer Blüten mäßig ab. Die Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte ist in der Tabelle 35 wiedergegeben. Sie ist fast ähnlich der aus der Tabelle 23 bei den 180 unbehandelten und frei bestäubten Blütenständen. Der Prozentsatz der beibehaltenen Früchte verschiedener Stellungen weist in der erwarteten Reihenfolge einige Abweichungen auf. Die Ansätze 1. Ordnung waren gering, weil der Frost in die Blüte kam. Der Versuchsbaum war ein gut ausgelichteter Hochstamm, deshalb sind keine Ertragsunterschiede zwischen den inneren und äußeren Teilen der Krone zu verzeichnen.

Die Untersuchung von 70 am 20. Juni abgefallenen Früchten ergab einen normalen Gehalt von 4,1 Samen je Frucht.

2. Ansatzverhältnisse bei diploiden Sorten.

Ontario. Behandlungsbäume Nr. 261 (1937) und 270 (1938). Die Zahl der behandelten Blütenstände ist aus den Tabellen ersichtlich. Als die jungen Ansätze eine mittlere Größe von 8,0 mm Durchmesser und 9,5 mm Höhe erreicht hatten, wurden die in Tabelle 36 und 37 wiedergegebenen Ergebnisse über den Fruchtansatz festgestellt. Aus den beiden Beobachtungsjahren geht hervor:

1. Die Prozente des Fruchtansatzes sind im allgemeinen sehr hoch (siehe auch Tab. 5—7). Die Blüten 2. und 6. Ordnung zeigten 1937 einen normal niedrigen Fruchtansatz. 1938 hat die Mittelblüte etwas unter dem Frost gelitten und zeigt deshalb sogar einen kleineren Fruchtansatz als die Blüte 2. Ordnung.

(Rheinischer Bohnapfel.)

Stellung der Früchte											
3.				4.				5.			
mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
5,0	6,3	6,0	7,5	4,5	5,5	5,8	7,0	4,6	5,4	6,0	7,1
7,2	8,0	9,0	11,8	9,0	12,0	9,2	11,6	6,4	7,4	10,0	12,3

2. Der Fruchtansatz der Blüten mit nur einer Narbe ist wenig kleiner als der der Blüten mit 5 Narben. Er ist außerordentlich hoch im Vergleich zu dem der triploiden Sorten Boskoop, Blenheim und Bohnapfel.

3. Man kann keinen Unterschied in bezug auf den Fruchtansatz zwischen den inneren und äußeren Teilen der Baumkrone feststellen. Die Blüten haben überall angesetzt.

4. Es ist keine Zunahme im Fruchtansatz einer Blüte im Zusammenhang mit der Behandlung einer anderen Blüte innerhalb des Blütenstandes zu verzeichnen. Fast sämtliche Blüten haben angesetzt.

5. Als Ergänzung des zweiten Punktes: Bei Ontario hängt die Fruchtbildung weder von der quantitativen Befruchtung, noch von der Stellung der Blüten innerhalb des Blütenstandes ab. Als

Tabelle 35. (Rheinischer Bohnapfel, 1. Juli 1938.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 24 (Kronenkern)	0	7	4	8	8	2
B. 26 (Kronenmitte)	0	2	3	8	7	3
C. 27 (Kronenrand)	0	8	7	7	12	11
%	0	22,7	18,9	31,0	37,0	31,4
p ± m	—	0,227	0,189	0,310	0,370	0,314
		±0,048	±0,045	±0,054	±0,056	±0,064
II.						
A. 24 (Kronenkern)	3	0	4	5	4	0
B. 21 (Kronenmitte)	2	0	5	11	3	3
C. 20 (Kronenrand)	5	0	8	8	7	3
%	15,4	0	26,2	36,9	21,5	14,0
p ± m	0,154	—	0,262	0,369	0,215	0,140
	±0,043		±0,054	±0,060	±0,051	±0,053
III.						
A. 21 (Kronenkern)	8	5	0	7	9	2
B. 23 (Kronenmitte)	2	0	0	7	10	2
C. 22 (Kronenrand)	0	7	0	7	9	3
%	15,2	18,2	0	32,3	42,4	16,3
p ± m	0,152	0,182	—	0,323	0,424	0,163
	±0,044	±0,047		±0,058	±0,061	±0,056
IV.						
A. 22 (Kronenkern)	2	8	8	0	10	11
B. 26 (Kronenmitte)	1	4	6	0	10	6
C. 19 (Kronenrand)	1	5	6	0	7	9
%	6,0	26,2	29,9	—	40,3	56,5
p ± m	0,060	0,262	0,299	—	0,403	0,565
	±0,029	±0,054	±0,054		±0,060	±0,073
V.						
A. 20 (Kronenkern)	4	2	3	3	0	1
B. 19 (Kronenmitte)	7	7	9	7	0	5
C. 24 (Kronenrand)	5	5	8	8	0	7
%	25,4	22,2	31,7	28,6	0	35,1
p ± m	0,254	0,222	0,317	0,286	—	0,351
	±0,055	±0,052	±0,059	±0,057		±0,078

Tabelle 36. (Ontario, 21. Mai 1937, Baum 261.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze der Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 20 (Kronenkern)	20	20	20	20	20	16
B. 20 (Kronenmitte)	20	18	18	19	20	19
C. 20 Kronenrand	20	17	17	18	18	18
%	100,0	91,6	91,6	95,0	96,6	97,8
p \pm m	1,0	0,916	0,916	0,950	0,966	0,987
	$\pm 0,0$	$\pm 0,036$	$\pm 0,036$	$\pm 0,028$	$\pm 0,023$	$\pm 0,019$
II.						
A. 21 (Kronenkern)	21	16	18	21	20	19
B. 20 (Kronenmitte)	19	16	20	20	20	17
C. 20 (Kronenrand)	20	18	19	20	20	20
%	98,5	85,2	93,4	100,0	98,3	96,4
p \pm m	0,983	0,852	0,934	1,0	0,983	0,964
	$\pm 0,016$	$\pm 0,045$	$\pm 0,032$	$\pm 0,0$	$\pm 0,016$	$\pm 0,024$
III.						
A. 19 (Kronenkern)	18	16	16	17	19	17
B. 20 (Kronenmitte)	20	20	19	19	20	18
C. 20 (Kronenrand)	18	17	19	19	20	18
%	94,9	89,9	91,8	93,4	100,0	92,6
p \pm m	0,949	0,898	0,918	0,934	1,0	0,926
	$\pm 0,025$	$\pm 0,039$	$\pm 0,036$	$\pm 0,032$	$\pm 0,0$	$\pm 0,034$
IV.						
A. 20 (Kronenkern)	20	17	20	16	18	16
B. 20 (Kronenmitte)	18	20	19	19	20	18
C. 14 (Kronenrand)	14	11	14	14	14	13
%	96,1	88,9	98,1	90,6	96,1	97,5
p \pm m	0,961	0,889	0,981	0,906	0,961	0,975
	$\pm 0,026$	$\pm 0,043$	$\pm 0,018$	$\pm 0,040$	$\pm 0,026$	$\pm 0,022$
V.						
A. 18 (Kronenkern)	18	15	16	18	16	14
B. 20 (Kronenmitte)	20	17	20	18	19	18
C. 13 (Kronenrand)	13	13	13	13	12	13
%	100,0	88,2	95,9	97,6	91,8	93,7
p \pm m	1,0	0,882	0,959	0,976	0,918	0,937
	$\pm 0,0$	$\pm 0,045$	$\pm 0,028$	$\pm 0,068$	$\pm 0,038$	$\pm 0,035$

Tabelle 37. (Ontario, 23. Mai 1938, Baum 270.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze der Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I. A. 24 (Kronenkern) . .	19	20	22	24	21	14
B. 24 (Kronenmitte) . .	19	21	20	23	22	13
C. 24 (Kronenrand) . .	22	22	23	23	23	15
%	83,3	88,7	95,6	98,6	94,3	93,3
p \pm m	0,833	0,887	0,956	0,986	0,943	0,933
	$\pm 0,044$	$\pm 0,037$	$\pm 0,025$	$\pm 0,014$	$\pm 0,027$	$\pm 0,037$
II. A. 24 (Kronenkern) . .	19	18	23	23	22	18
B. 24 (Kronenmitte) . .	20	15	22	23	20	15
C. 24 (Kronenrand) . .	17	22	23	19	20	16
%	78,9	76,4	94,4	90,3	87,3	90,7
p \pm m	0,789	0,764	0,944	0,903	0,873	0,907
	$\pm 0,048$	$\pm 0,050$	$\pm 0,027$	$\pm 0,035$	$\pm 0,039$	$\pm 0,039$
III. A. 24 (Kronenkern) . .	18	23	17	23	18	22
B. 24 (Kronenmitte) . .	22	22	22	23	21	18
C. 24 (Kronenrand) . .	18	22	21	21	21	20
%	80,6	93,1	83,3	93,1	83,3	88,2
p \pm m	0,806	0,931	0,833	0,931	0,833	0,882
	$\pm 0,047$	$\pm 0,027$	$\pm 0,044$	$\pm 0,027$	$\pm 0,044$	$\pm 0,039$
IV. A. 24 (Kronenkern) . .	22	23	21	21	23	20
B. 24 (Kronenmitte) . .	21	24	23	17	22	19
C. 24 (Kronenrand) . .	22	24	22	23	23	20
%	90,3	98,6	93,0	84,7	95,8	96,7
p \pm m	0,903	0,986	0,930	0,847	0,958	0,967
	$\pm 0,035$	$\pm 0,014$	$\pm 0,027$	$\pm 0,042$	$\pm 0,025$	$\pm 0,023$
V. A. 24 (Kronenkern) . .	23	24	24	23	19	16
B. 23 (Kronenmitte) . .	22	23	23	20	21	19
C. 24 (Kronenrand) . .	16	23	21	23	23	17
%	87,1	98,6	95,8	93,0	88,7	89,7
p \pm m	0,871	0,986	0,958	0,930	0,887	0,897
	$\pm 0,040$	$\pm 0,014$	$\pm 0,025$	$\pm 0,027$	$\pm 0,037$	$\pm 0,040$
VI. A. 24 (Kronenkern) . .	20	22	24	20	22	21
B. 24 (Kronenmitte) . .	19	19	24	23	22	20
C. 24 (Kronenrand) . .	21	22	21	21	18	24
%	83,3	87,5	97,2	92,8	91,2	90,3
p \pm m	0,833	0,875	0,972	0,928	0,912	0,903
	$\pm 0,044$	$\pm 0,039$	$\pm 0,017$	$\pm 0,031$	$\pm 0,034$	$\pm 0,035$

diploide Sorte, d. h. mit normaler Ausbildung des weiblichen Geschlechtsapparates und mit einer großen Neigung zum Fruchtansatz, setzt sie sehr reichlich an. Es genügt die Befruchtung nur zweier Samenanlagen für die Weiterentwicklung des Fruchtknotens.

Es wurden auch regelmäßige Messungen der Früchte mit nur 2 befruchteten Samenanlagen (1 Narbe) neben denen mit 10 befruchteten Samenanlagen (5 Narben) durchgeführt. Das Wachstumsergebnis ist aus Abb. 13 ersichtlich.

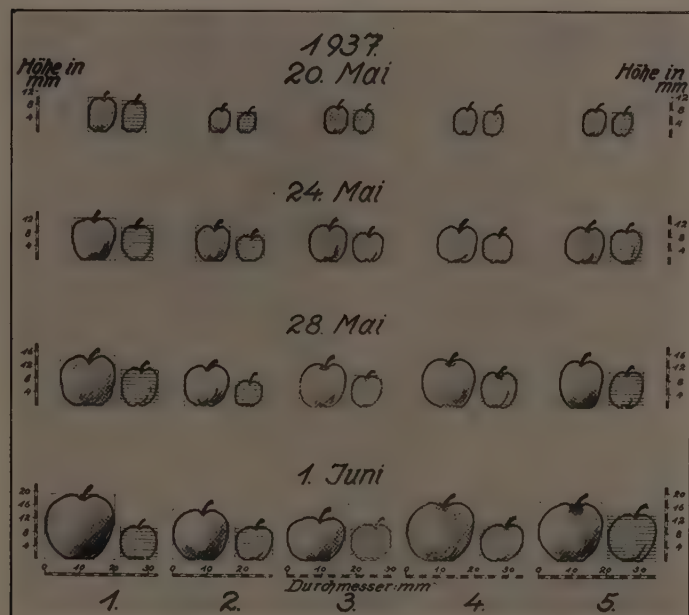


Abb. 13.

Entwicklung von Ontariofrüchten mit 2 befruchteten Samenanlagen (1 Narbe) und mit 10 befruchteten Samenanlagen (5 Narben).
(Das Wachstum der Früchte ist umso schneller je mehr Samenanlagen befruchtet sind.)

Es ist leicht zu sehen, daß die vollbefruchteten Früchte nicht gleich groß sind. Immer ist die Frucht 1. Ordnung die größte. Dann folgen jene der 4., 5., 3., 6.¹⁾ und 2. Ordnung. Die Folge innerhalb des Fruchtstandes entspricht durchaus der Blüh- und Ansatzfolge.

¹⁾ Auf dem Bild nicht aufgezeichnet.

Nur die größten Früchte werden nach dem Junifall übrigbleiben. Stets sind die Früchte mit nur 2 befruchteten Samenanlagen kleiner als die vollbefruchteten und wachsen einseitig. Bald werden die Früchte gelb und fallen spätestens Anfang Juni ab. Die ungenügend befruchteten Früchte leiteten demnach den Junifall ein. Ihnen folgten aber bald die vollbefruchteten Früchte in sehr großer Menge. Trotzdem war die Ernte ausgezeichnet. Die abgefallenen Früchte hatten 1937 durchschnittlich 8,3 Samen, 1938 dagegen 5,7 Samen. Die Ergebnisse über die nach dem Junifall 1937 und 1938 verbliebenen Früchte sind in den Tabellen 38 und 39 zusammengestellt. Von den Früchten mit nur einer Narbe ist keine geblieben. Die Früchte 1., 4. und 5. Ordnung entwickelten sich am besten, und zwar vor allem in den äußeren Teilen der Baumkrone.

Cox Orangen Renette (1937). Die Zahl der untersuchten Blütenstände ist aus Tabelle 40 ersichtlich. Der Blütenfall hörte mit dem 23. bis 24. Mai auf. Am 26. Mai wurde der Fruchtansatz festgestellt (Tab. 40, aufgebaut wie Tab. 27). Daraus ergibt sich:

1. Der Fruchtansatz weist bei den unbehandelten Blüten 1., 4. und 5. Ordnung keine großen Unterschiede auf. Er ist ziemlich hoch infolge der künstlichen Bestäubung. Weiterhin folgen die Blüten 6. und 2. Ordnung.

2. Es macht sich mehrmals eine sichere Zunahme des Fruchtansatzes von den inneren zu den äußeren Teilen der Baumkrone bemerkbar.

3. Der Teilausfall der Blüte 1. Ordnung verursacht eine Zunahme der Fruchtbildung bei den Blüten 4. und 5. Ordnung.

4. Der Fruchtansatz der Blüten mit nur einer Narbe beträgt bei Cox Orangen Rtte. im allgemeinen über 50 % des Ansatzes, den die Blüten mit 5 Narben hervorbringen. Bei den triploiden Sorten (Boskoop, Blenheim, Bohnapfel) bleibt dagegen der Ansatz jener Blüten, die nur 1 Narbe hatten, unter 50 % der vollbefruchteten. Cox Orangen Rtte. zeigt, in Übereinstimmung mit dem geringen Fruchtansatz der Blüten mit nur 1 Narbe, auch einen niedrigen Kerngehalt (je Frucht 3,0). Wahrscheinlich wirken hier irgendwelche noch unbekannte Faktoren mit, die unabhängig von den Chromosomenverhältnissen, die Weiterentwicklung aller befruchteten Samenanlagen zu verhindern vermögen. Die Sorte ist zwar diploid, stammt jedoch von einer triploiden Sorte. Bleier (nach R. v. Veh) erwähnt, daß es pollensterile Bastarde gibt, die aber funktionsfähige Eizellen besitzen. Die Erklärung dürfte neben

Tabelle 38. (Ontario, 27. Juni 1937, Baum 261.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte der Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I.						
A. 20 (Kronenkern)	0	0	0	0	0	0
B. 20 (Kronenmitte)	0	0	1	4	3	0
C. 20 (Kronenrand)	0	4	3	7	4	5
%	0	6,5	6,5	18,5	11,5	9,5
p ± m	0	0,065 ±0,032	0,065 ±0,032	0,185 ±0,050	0,115 ±0,041	0,095 ±0,040
II.						
A. 21 (Kronenkern)	2	0	0	1	1	0
B. 20 (Kronenmitte)	0	0	0	5	1	0
C. 20 (Kronenrand)	6	0	3	6	8	6
%	13,3	0	4,9	19,7	16,3	10,4
p ± m	0,133 ±0,043	0	0,049 ±0,027	0,197 ±0,051	0,163 ±0,047	0,104 ±0,040
III.						
A. 19 (Kronenkern)	0	0	0	1	0	0
B. 20 (Kronenmitte)	5	3	0	7	4	1
C. 20 (Kronenrand)	10	3	0	7	8	4
%	25,4	10,1	0	25,4	20,3	8,9
p ± m	0,254 ±0,057	0,101 ±0,039	0	0,254 ±0,057	0,203 ±0,052	0,089 ±0,038
IV.						
A. 20 (Kronenkern)	1	0	0	0	0	0
B. 20 (Kronenmitte)	6	0	1	0	3	2
C. 14 (Kronenrand)	2	2	1	0	5	5
%	16,7	3,9	3,9	0	15,0	14,4
p ± m	0,167 ±0,051	0,039 ±0,026	0,039 ±0,026	0	0,150 ±0,049	0,144 ±0,051
V.						
A. 18 (Kronenkern)	1	1	0	1	0	0
B. 20 (Kronenmitte)	7	0	2	3	0	2
C. 13 (Kronenrand)	1	1	0	2	0	4
%	17,6	4,1	4,1	11,8	0	12,5
p ± m	0,176 ±0,053	0,041 ±0,028	0,041 ±0,028	0,118 ±0,045	0	0,125 ±0,055

Tabelle 39. (Ontario, 27. Juni 1938, Baum 270.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I. A. 24 (Kronenkern) . .	0	0	0	0	0	0
B. 24 (Kronenmitte) . .	0	0	0	0	0	0
C. 24 (Kronenrand) . .	0	0	1	1	1	0
%	0	0	1,5	1,4	1,4	0
p ± m	—	—	0,015	0,014	0,014	—
			±0,014	±0,013	±0,013	
II. A. 24 (Kronenkern) . .	4	0	0	1	0	0
B. 24 (Kronenmitte) . .	0	0	0	0	4	1
C. 24 (Kronenrand) . .	2	0	3	2	4	1
%	8,5	0	4,2	4,2	11,3	3,7
p ± m	0,085	—	0,042	0,042	0,113	0,037
	±0,033		±0,023	±0,023	±0,037	±0,025
III. A. 24 (Kronenkern) . .	2	1	0	0	0	1
B. 24 (Kronenmitte) . .	2	1	0	2	1	0
C. 24 (Kronenrand) . .	1	0	0	1	3	1
%	6,9	2,8	0	4,2	5,6	3,0
p ± m	0,069	0,028	—	0,042	0,056	0,030
	±0,030	±0,019		±0,023	±0,027	±0,020
IV. A. 24 (Kronenkern) . .	8	0	0	0	0	0
B. 24 (Kronenmitte) . .	5	0	1	0	0	0
C. 24 (Kronenrand) . .	6	2	0	0	2	3
%	26,4	2,8	1,4	0	2,8	4,9
p ± m	0,264	0,028	0,014	—	0,028	0,049
	±0,052	±0,019	±0,013		±0,019	±0,027
V. A. 24 (Kronenkern) . .	3	0	0	0	0	1
B. 23 (Kronenmitte) . .	5	0	3	3	0	0
C. 24 (Kronenrand) . .	5	0	3	2	0	2
%	18,6	0	8,5	7,0	0	5,2
p ± m	0,186	—	0,085	0,070	—	0,052
	±0,046		±0,033	±0,030		±0,029
VI. A. 24 (Kronenkern) . .	4	2	3	0	1	0
B. 24 (Kronenmitte) . .	5	1	1	3	2	0
C. 24 (Kronenrand) . .	4	1	1	0	4	0
%	18,1	5,6	7,0	4,3	10,3	0
p ± m	0,181	0,056	0,070	0,043	0,103	—
	±0,045	±0,027	±0,030	±0,024	±0,037	

Tabelle 40. (Cox Orangen Renette, Baum 323, 26. Mai 1937.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der Ansätze bei den Blüten					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I. A. 40 (Kronenkern) . .	7	4	23	26	29	12
B. 23 (Kronenmitte) . .	10	2	13	18	17	12
C. 33 (Kronenrand) . .	15	6	23	27	28	21
%	33,4	12,5	61,6	74,2	77,2	49,4
p ± m	0,334 ±0,048	0,125 ±0,033	0,616 ±0,049	0,742 ±0,044	0,772 ±0,043	0,494 ±0,052
II. A. 24 (Kronenkern) . .	14	5	17	18	14	7
B. 25 (Kronenmitte) . .	17	2	12	17	17	11
C. 26 (Kronenrand) . .	22	4	8	17	19	10
%	70,6	14,6	49,2	69,2	66,8	47,5
p ± m	0,706 ±0,052	0,146 ±0,041	0,492 ±0,057	0,692 ±0,053	0,668 ±0,050	0,475 ±0,065
III. A. 22 (Kronenkern) . .	5	7	5	12	14	6
B. 27 (Kronenmitte) . .	18	6	3	19	15	11
C. 28 (Kronenrand) . .	22	5	5	22	22	16
%	58,4	23,3	16,9	68,8	66,2	47,1
p ± m	0,584 ±0,056	0,233 ±0,048	0,169 ±0,042	0,688 ±0,053	0,662 ±0,054	0,471 ±0,060
IV. A. 21 (Kronenkern) . .	12	4	8	8	6	7
B. 27 (Kronenmitte) . .	20	3	8	12	16	11
C. 30 (Kronenrand) . .	16	7	17	11	20	22
%	61,5	18,0	42,3	39,6	53,8	55,5
p ± m	0,615 ±0,055	0,180 ±0,043	0,423 ±0,056	0,396 ±0,055	0,538 ±0,056	0,555 ±0,058
V. A. 24 (Kronenkern) . .	14	5	14	14	10	11
B. 27 (Kronenmitte) . .	17	8	14	12	7	10
C. 28 (Kronenrand) . .	24	4	12	15	9	9
%	69,6	21,5	50,6	51,9	32,9	40,0
p ± m	0,696 ±0,052	0,215 ±0,046	0,506 ±0,056	0,519 ±0,056	0,329 ±0,053	0,400 ±0,056
VI. C. 48 (Kronenrand) . .	33	6	17	34	25	9
%	68,8	12,5	35,4	70,8	52,1	18,8
p ± m	0,688 ±0,067	0,125 ±0,048	0,354 ±0,069	0,708 ±0,066	0,521 ±0,073	0,188 ±0,056

besseren ernährungsphysiologischen Bedingungen im Embryosack auch in der strafferen Polarisierung der Embryosackmutterzellen zu suchen sein. Die Frage, ob dies in umgekehrter Form auch bei Cox Orangen zutrifft, bedarf noch der Klärung. Jedenfalls konnten bei der mikroskopischen Untersuchung der abgefallenen Blüten mit nur 1 Narbe nicht so viele Embryonen gefunden werden wie bei Boskoop.

Vergleichende Messungen der Früchte mit 2 befruchteten Samenanlagen (1 Narbe) und jener mit 10 befruchteten Samenanlagen (5 Narben) ergaben die aus Tabelle 41 ersichtlichen Ergebnisse.

Tabelle 41.

Datum der Messung	Stellung der Früchte											
	1.				2.				3.			
	mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
	D ¹⁾	H ¹⁾	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
27. Mai	9,7	13,3	11,8	15,5	6,4	7,6	9,0	11,5	8,5	10,9	11,1	12,9
31. Mai	9,7	13,5	15,5	18,9	—	—	13,2	14,7	9,6	12,2	14,1	15,8
5. Juni	9,2	11,5	21,2	23,7	—	—	17,1	17,3	9,2	10,7	20,0	20,3

Die Früchte mit nur 2 befruchteten Samenanlagen sind stets kleiner als diejenigen mit vollkommener Befruchtung. Zwar war der Unterschied am 27. Mai noch nicht besonders groß, doch nahm er dauernd zu.

Vom 25. Mai bis 5. Juni lebte der Baum in einer gewissen Ruhe. Dann setzte der Junifall ein. Zwischen dem 12. und 22. Juni war der Boden von Früchten übersät. Die Prüfung von 300 abgefallenen Früchten ergab durchschnittlich 6,17 Samen. Da Kemmer und Schulz (24) nur 3,0 Kerne je Frucht angeben, wurden an anderer Stelle 200 abgefallene Früchte, deren Blüten nicht künstlich bestäubt waren, untersucht. Der Samengehalt war auch hier 6,17 je Frucht. Sicher ist der große Samengehalt je Frucht darauf zurückzuführen, daß so frühzeitig die tauben Samen noch nicht restlos differenziert sind.

Mit dem 25. Juni hörte der Junifall auf. Die Ergebnisse über die gebliebenen Früchte (Tab. 42) lassen erkennen:

¹⁾ Mittel aus 20 Früchten.

1. Sämtliche Früchte mit ungenügender Befruchtung (Blüten mit 1 Narbe) sind abgefallen.

2. Die Früchte 1., 4. und 5. Ordnung verhalten sich ungefähr gleichwertig.

3. Der Fruchtansatz ist am Kronenrand am besten. Die Sorte bildet eine dichte Krone, welche Luft und Licht nur schwer ins Innere dringen läßt.

Überblick. Betrachten wir nun die Ergebnisse über den Fruchtansatz der Blüten mit nur 1 Narbe im Vergleich zu dem der Blüten mit 5 Narben, so kann man erkennen:

(Cox Orangen.)

Stellung der Früchte											
4.				5.				6.			
mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben		mit 1 Narbe		mit 5 Narben	
D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
8,7	10,7	12,1	14,2	11,4	14,2	11,9	14,0	9,6	11,8	11,3	13,4
10,6	12,3	15,3	16,9	11,0	13,0	14,9	16,6	11,1	12,8	14,7	16,5
11,4	13,1	19,4	20,6	14,3	15,9	19,7	20,9	16,8	17,4	19,5	20,2

1. Der Fruchtansatz ist bei den diploiden Sorten Ontario und Cox Orangen Rtte. nicht durch Vollbefruchtung bedingt. Besonders günstig wirkt sich die Befruchtung von nur 2 Samenanlagen bei Ontario aus.

2. Die Fruchtbildung der triploiden Sorten Boskoop, Blenheim und Bohnapfel ist nur bei reicher Befruchtung gesichert. Die Befruchtung nur zweier Samenanlagen veranlaßt nur in selteneren Fällen Fruchtbildung. Der Fruchtansatz steht im allgemeinen unter 50 % dessen, was normalerweise vollbefruchtete Blüten hervorbringen. Diese Tatsache läßt sich nur durch die von Steinegger festgestellten Störungen in dem weiblichen Geschlechtsapparat triploider Sorten erklären.

3. Das Wachstum der Früchte mit nur 2 befruchteten Samen (1 Narbe) bleibt stets hinter den vollbefruchteten Organen zurück.

4. Der Fruchtansatz ist am besten in den äußeren Teilen der Baumkrone.

5. Der Ausfall einer Blüte veranlaßt eine Zunahme des Fruchtansatzes anderer Blüten.

Tabelle 42. (Cox Orangen Renette, 25. Juni 1937, Baum 323.)

Zahl und Stellung der Blütenstände auf dem Baum	Zahl der nach dem Junifall gebliebenen Früchte bei den Stellungen					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Ordnung					
I. A. 40 (Kronenkern) . .	0	0	1	2	5	2
B. 23 (Kronenmitte) . .	0	0	3	4	1	6
C. 33 (Kronenrand) . .	0	0	7	8	8	7
%	0	0	11,4	14,6	14,6	16,4
p ± m	0	0	0,114	0,146	0,146	0,164
			±0,032	±0,036	±0,036	±0,037
II. A. 24 (Kronenkern) . .	2	0	1	2	3	0
B. 25 (Kronenmitte) . .	1	0	1	2	2	1
C. 26 (Kronenrand) . .	2	0	0	4	7	5
%	6,6	0	2,6	10,6	16,0	10,1
p ± m	0,066	0	0,026	0,106	0,160	0,101
	±0,029		±0,019	±0,035	±0,042	±0,031
III. A. 22 (Kronenkern) . .	0	0	0	3	2	9
B. 27 (Kronenmitte) . .	5	1	0	2	3	5
C. 28 (Kronenrand) . .	2	0	0	5	5	4
%	9,1	1,3	0	12,9	12,9	12,8
p ± m	0,091	0,013	0	0,129	0,129	0,128
	±0,032	±0,012		±0,038	±0,038	±0,040
IV. A. 21 (Kronenkern) . .	2	1	1	0	1	2
B. 27 (Kronenmitte) . .	4	0	1	0	2	4
C. 30 (Kronenrand) . .	2	1	2	0	4	3
%	10,2	2,5	5,1	0	8,9	12,5
p ± m	0,102	0,025	0,051	0	0,089	0,125
	±0,034	±0,017	±0,025		±0,032	±0,038
V. A. 24 (Kronenkern) . .	1	0	4	2	0	4
B. 27 (Kronenmitte) . .	6	3	5	3	0	4
C. 28 (Kronenrand) . .	10	3	3	4	0	3
%	21,5	7,5	15,1	11,4	0	14,6
p ± m	0,215	0,075	0,151	0,114	0	0,146
	±0,046	±0,029	±0,040	±0,035		±0,051
VI. C. 48 (Kronenrand) . .	7	1	5	14	9	0
%	14,6	2,1	10,4	29,2	18,8	0
p ± m	0,146	0,021	0,104	0,292	0,188	0
	±0,051	±0,020	±0,044	±0,066	±0,056	

IV. Betrachtung der Ergebnisse und Zusammenfassung.

1. Die Beobachtungen über den Verlauf des Aufblühens, über den Fruchtansatz und über die Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte haben uns deutlich gezeigt, daß zwischen den Blüten eines Blütenstandes eine Ungleichwertigkeit besteht. Stets hat die ungestörte Mittelblüte beim Aufblühen den Vorrang. Im weiten Abstand folgen die Blüte 4. oder 5. Ordnung, dann jene der 3., 6. und zuletzt der 2. Ordnung. Diese Ungleichwertigkeit bleibt bei der weiteren Entwicklung bestehen. Stets haben die Blüten 1., 4. und 5. Ordnung den höchsten Fruchtansatz und überstehen den Junifall am besten. Die anderen Blüten sind dagegen zur Bedeutungslosigkeit verurteilt. Dieser Tatsache kommt in der Praxis nur eine beschränkte Bedeutung zu, denn das Ausdünnen der Blüten und der jungen Ansätze vor dem Junifall ist aus betriebswirtschaftlichen Gründen kaum möglich.

Ganz besonders beschäftigt uns die zutage getretene Ungleichwertigkeit der Organe innerhalb eines Blütenstandes. Eine Erklärung verlangt einige Hinweise auf das in der Botanik vielbeachtete Gebiet der Korrelation.

In bezug auf die Gestaltung der Pflanzenorgane begnügte man sich lange mit der Annahme, daß die Form des Organismus bereits zu Beginn seiner Entwicklung endgültig festgelegt sei. Anfang des 19. Jahrhunderts erkannte man den Einfluß äußerer Faktoren, wie Schwerkraft und Licht. Erst von Vöchting wurden für die Entscheidung, an welchem Orte durch gleichartige Zellen ungleichartige Organe entstehen können, innere Ursachen, vor allem die von ihm entdeckte Polarität, in Betracht gezogen. Nach Sachs beruht die Organbildung auf Ernährungsvorgängen und auf spezifisch „organbildenden Stoffen“. Klebs begann als erster die das Leben der Pflanze bedingenden Faktoren zu untersuchen. Nach ihm ist die Form eines Organes die Folge des Zusammenwirkens seiner spezifischen Struktur mit den inneren Bedingungen (Zellinhaltstoffe, Fermente, physikalische Eigenschaft des Plasmas usw.), die selbst wieder von äußeren (chemischen, photischen, thermischen usw.), Faktoren abhängen. Bei den höheren Pflanzen sind die inneren Verhältnisse außerordentlich kompliziert, weil mit jedem Schritt der Entwicklung neue innere Bedingungen geschaffen werden und weil so die Wechselwirkungen immer ausgedehnter werden. Alle diese Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Teilen eines Or-

ganismus, die in der Formbildung zum Ausdruck kommen, wurden von Pfeffer als Korrelationen zusammengefaßt. Es gelang z. B. Klebs (25) durch Abschneiden des Vegetationspunktes und der auswachsenden Seitentriebe an Stelle der Infloreszenz von *Veronica chamaedrys* einen vegetativen Zweig zur Entwicklung zu bringen. Dies veranlaßte ihn zu dem Schluß, daß für jedes Merkmal besondere innere Bedingungen maßgebend sind. Bei einer Metamorphose spielen die Nährstoffe und die Außenfaktoren eine Rolle, jedoch sind die entscheidenden inneren Faktoren nicht bekannt.

Erst die neuzeitliche Erforschung der Wuchsstoffe brachte Licht in die inneren Ursachen der Organbildung und zeigte, daß es sich auch bei den korrelativen Erscheinungen um Wuchsstoffwirkungen handelt. Es sei daher auf einige Beispiele der Korrelation, die sichtbar ein Problem der Wuchsstoffe darstellen, kurz eingegangen. So besteht korrelative Beziehung in der Entwicklung der Hauptknospe und der Seitenknospen eines Sprosses. Die wachsende Endknospe kann das Austreiben der untengelegenen Knospen verhindern. Wird sie aber entfernt, so erfahren die Seitenknospen eine Förderung in der Entwicklung. Mehrere Forscher (nach Schlenker, 26) haben nun festgestellt, daß bei entspitzen jungen Pflanzen das Austreiben der Seitenknospen gehemmt wird, wenn auf den dekapierten Endsproß Wuchsstoff gebracht wird und, daß die Wachstums- hemmung mit dem Aufhören der Wuchsstoffzufuhr aufgehoben wird. Zimmermann (27) stellte ebenso fest, daß bei den austreibenden Knospen der Bäume eine weitgehende Korrelation zwischen Wuchsstoffgehalt und Wachstumsintensität herrscht. Die Endknospe besitzt die größten Wuchsstoffmengen. Dies ist auch von Thimann und Skoog (nach Schlenker) bei jungen Saubohnenpflanzen nachgewiesen. Fernerhin zeigten Dostal (28) und seine Schüler, daß die hemmenden Wirkungen, welche die Blätter auf das Austreiben ihrer Achselknospen ausüben, auch durch Wuchsstoffzugabe ausgelöst werden können. Ein Beispiel für korrelative Beziehung bildet auch die Entwicklung der Blattrosette von *Solidago sempervirens* (Goodwin nach Söding, 29). Dort befindet sich immer nur ein Blatt im vollen Wachstum und seiner Entfernung folgt die Entfaltung des nächsten Blattes. Wird aber dem Stielstumpf des abgeschnittenen Blattes Wuchsstoff zugeführt, so bleibt das Wachstum des folgenden Blattes zurück. Die Wuchsstoffbestimmungen zeigten, daß die Basis des Blattstieles, beim kräftigen Wuchs, viel Wuchsstoff abgibt, der das Wachstum der folgenden Blätter hemmt.

Über die Hemmungswirkung des sonst wachstumsfördernden Wuchsstoffes sind (nach Söding) 3 Hypothesen ausgesprochen worden: 1. Thimann nimmt eine unmittelbare Wuchsstoffwirkung auf das Wachstum an. Die gehemmte Knospe besitze eine hohe Wuchsstoffempfindlichkeit. Wiederholte Versuche schließen aber Thimanns Deutung aus, obwohl sie für manche Fälle zutrifft. 2. Laibach und Snow nehmen eine indirekte Hemmungswirkung des Wuchsstoffes auf dem Umwege über das von ihm angeregte Wachstum an. Dem aber widerspricht die Tatsache, daß der Wuchsstoff auch ohne nennenswertes Wachstum anzuregen, hemmend wirkt. 3. Die Wuchsstoffe lösen auch eine mittelbare Wirkung aus, die darin besteht, daß etwa die Endknospe einer Pflanze durch ihre Wuchsstoffbildung einen weiteren zum Wachstum notwendigen Stoff oder auch die Wuchsstoffvorstufe selbst an sich reißt. Sie verhindert dadurch die Versorgung der Seitenknospe mit diesem Stoff und hemmt sie in der Entwicklung. Dabei ist noch die Feststellung Mitchells (31), daß die künstliche Zuführung von β -Indol-essigsäure in dekapitierten Bohnenpflanzen eine lokale Vermehrung der Trockensubstanz von 6 % und 11 % zur Folge hat, sehr aufschlußreich.

Es liegt nun nahe, diese Erkenntnisse für die Klärung der Ungleichwertigkeit der Blüten eines Blütenstandes heranzuziehen. Festgestellt wurde, daß die Blüte 1. Ordnung besonders die Blüten 2. und 3. Ordnung in der Entwicklung hemmt, außerdem benachteiligen die Blüten 4. bzw. 5. Ordnung jene der folgenden Ordnungen. Trotzdem es sich aber bei den Blütenständen um sehr einfache Sproßsysteme handelt, die eine klare korrelative Gesetzmäßigkeit zeigen, so können doch keine Schlüsse in Anlehnung an die bisherige Wuchsstoffforschung gezogen werden. Es ist vielmehr notwendig, spezielle Untersuchungen anzustellen, wie z. B.: 1. Nährstoffanalysen (C-Hydrate, Eiweiß, lösliches N) in Verbindung mit Wuchsstoffbestimmungen der einzelnen Blüten. 2. Entfernung der Mittelblüte und Behandlung des Stumpfes mit Wuchsstoff, um zu klären, ob dadurch dasselbe korrelative Verhalten wie durch die Anwesenheit der Mittelblüte ausgelöst werden kann.

Über den Wuchsstoffgehalt der Blütenknospen und der Blüten berichtet Söding (30). Die Blütenknospen geben eine ziemlich hohe Wuchsstoffmenge ab, die im mittleren Entwicklungsstadium am größten ist. Die Blüten besitzen ebenso reichlich Wuchsstoff, geben ihn aber nicht oder nur schwer ab, besonders wenn sie zur Fruchtbildung übergehen.

Von Veh hat, ohne sich auf wissenschaftliche Analysen zu stützen, jeder Blüte eines Blütenstandes eine bestimmte Neigung zur Fruchtbildung zuschreiben wollen. Dagegen darf auf Grund der dargelegten Wuchsstoffuntersuchungen angenommen werden, daß das ungleiche Verhalten der Blüten höchstwahrscheinlich auf Wuchsstoffwirkungen, die einer näheren Untersuchung bedürfen, zurückzuführen ist.

2. Die Frage, ob der Fruchtsatz als Sorteneigentümlichkeit zu betrachten ist, wurde auf zweierlei Wegen untersucht: Einmal durch Entfernung der Narben (R. von Veh), zweitens durch Feststellung des Verhältnisses Ansätze : Blüten. Es ergab sich zuerst, daß der von R. v. Veh vorgeschlagene Weg mehr einen Einblick in die Lebensfähigkeit der Eizelle verschafft, als die Neigung der Blüte zur Fruchtbildung wiedergibt. Die künstliche Beseitigung der Narben bewies, daß der Fruchtsatz der Blüten mit nur 1 Narbe im Zusammenhang mit den Chromosomenverhältnissen steht (bei triploiden Sorten unter 50 % des Ansatzes, den die vollbefruchteten Blüten hervorbringen; bei diploiden Sorten zwischen 50 und 100 %). Daraus kann jedoch nicht auf die Neigung zur Fruchtbildung geschlossen werden, denn die Blüten vom Rheinischen Bohnapfel mußten auf Grund der gefundenen Ergebnisse eine geringere Neigung zur Fruchtbildung haben, als jene der Cox Orangen Rtte. Dies steht aber im Widerspruch zu der bekannten Tatsache, daß der Bohnapfel, obwohl er triploid ist, eine höhere Neigung zum Fruchtsatz zeigt, als die diploide Cox Orangen Rtte. (das Verhältnis: Fruchtsätze/Blüten, ist in Tab. 14 bei Bohnapfel 0,54 und bei Cox (Orangen 0,41). So scheint der von Veh vorgeschlagene Weg zur Prüfung einer Blüte und damit der Sorte auf ihre Neigung zur Fruchtbildung ungeeignet, denn die Ergebnisse sind von dem Chromosomensatz der jeweiligen Sorte abhängig.

Wie auch R. von Veh feststellte (14), hat jede Sorte, unabhängig von den Chromosomenverhältnissen ihre eigentümliche Art der Tragbarkeit. Dabei muß man sich entsprechend den vorliegenden Ergebnissen gegenwärtig halten, daß die Apfelsorten sich in bezug auf den Fruchtsatz anders verhalten, als in bezug auf die Tragbarkeit. Für die Praxis ist nur die letztere von Bedeutung.

Die andere Untersuchungsmethode (Verhältnis: Fruchtsätze /Blüten) erbrachte deutlichere Ergebnisse. Die Herausarbeitung dieses Verhältnisses läßt klar erkennen, daß die Sorten, entsprechend den gefundenen Werten, eine unterschiedliche Neigung zum

Fruchtansatz aufweisen. Deshalb kann die Feststellung des Fruchtansatz:Blüten-Verhältnisses für die Prüfung einer Sorte auf ihre Neigung zum Fruchtansatz als brauchbarer Weg gelten. Allerdings müssen weitere Untersuchungen unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse durchgeführt werden.

3. Das Verhalten der Sorten in bezug auf die Zahl der nach dem Junifall beibehaltenen Früchte ermöglichte es, die Neigung zur Tragbarkeit herauszustellen. Die Untersuchungen ergaben, daß sowohl bei Cox Orangen Rtte. wie auch bei Ontario in den Jahren 1937 und 1938 die Neigung zur Tragbarkeit gleich war. Aus der Neigung zur Tragbarkeit kann jedoch nicht ohne weiteres auf das tatsächliche Ausmaß des Ertrages einer Sorte geschlossen werden, da diese noch von zahlreichen anderen Faktoren (Kronenausmaß, Fruchtgröße) abhängig ist.

4. Für die Charakterisierung einer Sorte ist das Verhalten zu den beiden Fallperioden von großer Bedeutung. Die untersuchten Sorten lassen sich in drei Gruppen einteilen:

Fallperioden		
	I.	II.
1. Gruppe	1—30 %	50—80 %
2. Gruppe	30—50 %	30—50 %
3. Gruppe	50—80 %	1—30 %

Diese Einteilung wird voraussichtlich für die Auswertung von Bestäubungsversuchen von Bedeutung sein.

5. Das Wachstum der jungen Früchte ist um so schneller, je mehr Samenanlagen befruchtet sind. Die wenig befruchteten sind der Gefahr des Junifalles besonders ausgesetzt. Sowohl der Fruchtansatz, wie auch die Zahl der nach dem Junifall verbliebenen Früchte nimmt von den inneren zu den äußeren Teilen der Baumkrone zu.

Zusammenfassung. In den Jahren 1937 und 1938 wurde bei einigen Apfelsorten das Aufblühen, der Fruchtansatz und die Tragbarkeit eingehend geprüft. Die Beobachtungen ergaben:

1. Die Blüten eines Blütenstandes sind ungleichwertig. Dies kommt sowohl beim Aufblühen als auch beim Fruchtansatz und nach dem Junifall zum Ausdruck. Stets hat die Mittelblüte den Vorrang. Im weiten Abstand folgen die Blüten 4. oder 5. Ordnung, danach die der 3., 6. und 2. Ordnung.

2. Die zeitige Beseitigung der kräftigen Mittelblüte, ebenso der schwachen Blüten 2., 6. und 7. Ordnung ruft bei sämtlichen übrigen Blüten eine Förderung im Aufblühen, Fruchtausatz und in der Tragbarkeit hervor. Diese Erscheinung beweist, daß die vorhandenen Unterschiede nicht auf eine im Organismus verankerte Neigung zur Fruchtbildung zurückzuführen sind, sondern, daß es sich dabei um ein korrelatives Verhalten handelt, welches sichtbar ein Problem der Wuchsstoffwirkung darstellt.

3. Die Prüfung einer Blüte und damit auch der Sorte auf ihre Neigung zur Fruchtbildung durch die Beseitigung von 4 Narben (nach v. Veh), zeigte sich als unangebracht, da der Fruchtausatz von den Chromosomenverhältnissen abhängig ist. Der Fruchtausatz der Blüten mit nur 1 Narbe ist bei den triploiden Sorten sehr gering, unter 50 % des Ansatzes der vollbefruchteten Blüten, jedoch weit über 50 %, sogar gleich dem der Blüten mit 5 Narben bei den diploiden Sorten.

4. Für die Fruchtbildung triploider Sorten ist eine reichlichere Befruchtung notwendig.

5. Durch die Feststellung des Fruchtausatz: Blüte-Verhältnisses, ließ sich die Neigung der Sorten zum Fruchtausatz erkennen. Diese, unabhängig vom Chromosomensatz auftretende Eigenschaft, ist sicherlich eine Sorteneigentümlichkeit. Die Feststellung des oben erwähnten Verhältnisses zeigte sich als der einzig angebrachte Weg für die Prüfung einer Sorte auf ihre Eigenschaft bezüglich des Fruchtausatzes.

6. Es ließ sich weiterhin eine Neigung der Sorten zur Tragbarkeit erkennen.

7. Sorteneigentümlich ist auch das Verhalten der Sorten zu den beiden Fallperioden.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor E. Kemmer, Leiter des Instituts für Obstbau, meinen verbindlichsten Dank für die Überlassung des Themas und für die Aufnahme im Institut auszusprechen. Die zahlreichen Besprechungen der Ergebnisse haben mir stets wertvolle Anregung und guten Rat gebracht.

Außerdem danke ich bestens Herrn Professor K. Wetzel, Leiter des Instituts für Landw. Botanik, für die Überlassung eines Arbeitsplatzes im Laboratorium, sowie für die außerordentlich freundliche Beratung.

Schrifttum.

1. Ewert, R., Blütenbiologie und Tragbarkeit unserer Obstbäume. Ld. Jb. 1906 (35).
2. —, Die Parthenokarpie oder Jungfernerfruchtigkeit der Obstbäume. Berlin 1907.
3. —, Blühen und Fruchten. J. Neumann, Neudamm 1929.
4. Osterwalder, A., Untersuchungen über das Abwerfen junger Kernobstfrüchte. Ld. Jb. Schweiz 1907 (21).
5. —, Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. Ld. Jb. 1909, Schweiz, Bd. 23.
6. —, Blütenbiologie, Embryologie und Entwicklung der Frucht unserer Kernobstbäume. Ld. Jb. 1910 (30).
7. Müller-Thurgau, Das Abfallen von Blüten und unentwickelten Früchten bei Kernobstbäumen. Ld. Jb. Schweiz 1922 (36).
8. —, Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. Ld. Jb. 1898.
9. — und Kobel, Fr., Untersuchungen über den Blüten- und Fruchtansatz unserer Obstbäume. Ld. Jb. Schweiz 1928 (42).
10. Kobel, Fr., Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage. Berlin, J. Springer, 1931.
11. —, Ursachen und Folgen der teilweisen Pollensterilität verschiedener Apfel- und Birnensorten. Ld. Jb. Schweiz 1906 (40).
12. Steinegger, Paul, Cytologisch bedingte Ei- und Zygotensterilität bei triploiden Apfelsorten. Diss. Bern 1933.
13. von Veh, Robert, Entwicklungsgeschichtlich-zytologische Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“. Gartenbauwissenschaft 1934 (8, H. 1).
14. —, Über die Fruchtbarkeit beim Kernobst. Der Züchter 1933 (5, H. 9).
15. —, Wie kann und soll beim Kernobst eine Blüte auf ihre Neigung zur Fruchtbildung hin experimentell geprüft werden? Der Züchter 1933 (5, H. 11).
16. —, Zur Frage nach dem wissenschaftlichen Nachweis einer cytologisch bedingten Ei- und Zygotensterilität bei den triploiden Apfelsorten. Der Züchter 1934 (6, H. 4).
17. Elssmann, E., Über die Periodizität der Blütenentwicklung bei den Obstgehölzen. Ld. Jb. 1925 (62).
18. Annual Report of the Director University of Delaware Agricultural Experiment Station (Newark Delaware 1927). Physiological Drop of Fruits in Delaware.
19. Troll, W., Beiträge zur Morphologie des Gynaeceums. Planta 1931 (14, H. 1).
20. Krumbholz, G (Müncheberg/Mark), Beiträge zur Morphologie der Apfelblüte. I. Über die Zahl der Samenanlagen in den Blüten in ihrer Abhängigkeit vom Genotypus und der Stellung der Blüte im Blütenstand. Gartenbauwissenschaft 1935 (9).
21. Fueter, Rudolf, Das mathematische Werkzeug des Chemikers, Biologen, Statistikers und Soziologen. 2. Auflage 1930, Zürich.
22. Behrens, W. U., Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Eugen Ulmer, Stuttgart 1933.

23. Kostytschew, S. und Went, F. A. F. C., Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, Bd. II. Julius Springer 1931.
24. Kemmer, E. und Schulz, Fritz, Die Bedeutung der Kernobstsämlinge als Unterlage. Ld. Jb. 1934, Bd. 79 und 1936 Bd. 83.
25. Klebs, G., Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Fischer, Jena 1903.
26. Schlenker, G., Die Wuchsstoffe d. Pflanzen. Lehmanns Verlag München 1937.
27. Zimmermann, W., Untersuchungen über die räumliche und zeitliche Verteilung des Wuchsstoffes bei Bäumen. Zeitschr. f. Botanik 30 (1936).
28. Dostal, R., Korrelationswirkung der Speicherorgane und Wuchsstoff. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 54 (1936).
29. Söding, H., Die Rolle des Auxins in der höheren Pflanze. Zeitschr. f. Bot. 32 (1938).
30. —, Wuchsstoffbildung und Wuchsstoffverteilung in der Kompositenstaude *Heliopsis laevis* im Laufe einer Vegetationsperiode. Flora 32 (1938).
31. Mitchell, J. W. and Hammer, Ch. L., Stimulating Effect of β -indoleacetic Acid on Synthesis of Solid Mater by Bean Plants. The Botanical Gazette Vol. 99 (1938).

Besprechungen aus der Literatur.

Album der in Deutschland geschützten Pflanzen. Nach der Naturschutzverordnung vom 18. März 1936. Herausgegeben von der Reichsstelle für Naturschutz, Berlin. Mit 72 vielfarbigten Kunst-drucktafeln nach naturgetreuen Farbzeichnungen von Kunstmaler Erich Schröder und 16 Seiten Text mit den gesetzlichen Bestimmungen. Steif kartoniert RM 4,50. Hugo Bermühler Verlag, Berlin-Lichterfelde.

Die Reichsstelle für Naturschutz hat es sich mit vorliegendem Bändchen zur Aufgabe gemacht, allen Kreisen des Volkes die Kenntnis der geschützten Pflanzen in möglichst einfacher, aber geschmackvoller und eindringlicher Art zu vermitteln. Das Album versucht dieses Ziel nicht durch textliche Beschreibung, sondern allein durch gute Abbildungen der Pflanzen zu erreichen. Es liegt hier eine um den Text verkürzte Ausgabe des bereits 1937 von der Reichsstelle für Naturschutz herausgegebenen Taschenbuches der in Deutschland geschützten Pflanzen vor. Wenn man berücksichtigt, welche Schwierigkeiten die farbige Wiedergabe von Pflanzenbildern bereitet, so sind diese farbigen Pflanzentafeln besonders zu werten. Es ist ein Genuß, an Hand dieser schönen Tafeln die Kenntnis der geschützten Pflanzen zu erwerben. Die Farbwiedergabe ist überraschend gut und vereinigt sich mit einer sehr lebendigen zeichnerischen Darstellung der Pflanzen.

Den Tafeln gehen die gesetzlichen Bestimmungen über den Schutz der wildwachsenden Pflanzen voraus und eine tabellarische Übersicht der Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge, die kurz die Verbreitung, den Standort, die Blüte- bzw. Sporenzeit, die Art des Schutzes und einen Hinweis enthält, auf welcher Tafel die Pflanze abgebildet ist.

Das Album wird in seiner geschmackvollen Art das Verständnis für die Bedeutung des Naturschutzes und für die Aufgaben, die dem Einzelnen bei der Durchführung der Naturschutzbestimmungen zufällt, in weiteste Kreise des Volkes tragen helfen.

G. M. Schulze, Botan. Museum, Berlin-Dahlem.

Becker-Dillingen, J. Handbuch des Gemüsebaues, einschließ-
lich des Gemüsesamenbaues, der Gewürz- und Küchen-
kräuter. Paul Parey, Berlin 1938. 872 Seiten, 429 Abbildungen,
Preis 34,— RM.

Das in neuer Auflage vorliegende, schon hinlänglich bekannte, Standardwerk des Gemüsebaues ist von dem Verfasser einer weitgehenden Umarbeitung unterzogen worden. Es ist an Umfang um fast 200 Seiten gekürzt und stofflich stärker gegliedert worden (so werden jetzt z. B. Gemüsebau und Gemüsesamenbau getrennt behandelt). Die Zahl der Zeichnungen und Abbildungen ist um nahezu 200 erweitert worden, die zu einem wesentlichen Teile vom Verf. selbst entworfen oder aufgenommen wurden. Auch einzelne Abschnitte sind besonders in den einleitenden Teilen neu eingefügt worden, so daß das Buch in seiner jetzigen Form noch einen wesentlich geschlosseneren Eindruck als bisher vermittelt. Die Kürzung des Textes ist im wesentlichen durch den Fortfall derartiger Abschnitte erzielt worden, die bisher der Vollständigkeit halber erwähnt wurden oder die sich wie bei einigen Pflanzen nicht streng in den vorhandenen Rahmen eingliedern. So kamen z. B. in Fortfall: Gartenmelde, Reismelde, Erdbeerspinat und dergleichen, ebenso auch die Pilze mit Ausnahme des Champignons. Neu eingegliedert worden ist nur der Abschnitt über die Chayote. — Die ersten beiden Abteilungen des Buches behandeln ausführlich die ökologischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und die Technik des Gemüse- und des Gemüsesamenbaues, wobei gerade hinsichtlich der Technik die Fortschritte des letzten Jahrzehntes in weitestem Umfange erörtert werden. Der umfangreichste dritte Abschnitt „Spezieller Gemüse- und Gemüsesamenbau“ ist so umfangreich gestaltet und so ausführlich behandelt, daß man dem Verf. kein größeres Lob spenden kann, wenn man zum Ausdruck bringt, daß nur wenige andere Werke in so vollendeter Weise praktische Erfahrungen und wissenschaftliche und literarische Kenntnis vereinen. So darf diesem Werk eine weite Verbreitung in den Kreisen der deutschen Gemüsebauern gewünscht werden. Was die phytopathologischen Abschnitte anbetrifft, so darf die Hoffnung geäußert werden, daß sie bei einer weiteren Auflage ebenfalls überarbeitet werden, damit Flüchtigkeitsfehler und sinnentstellende Ausführungen („*Ascochyta pisi* Ledeb. ist eine bakterielle Erkrankung“ S. 421) ausgemerzt werden und so diesem Buch sein Ruf als Standardwerk erhalten bleibt. Auch die Übernahme des ursprünglichen Literaturverzeichnisses dürfte allseitig begrüßt werden. M. Klinkowski.

Grunow, Joh., Wetter und Klima. Ihr Wirken und ihre Beziehungen zur lebenden Welt. Volksverband der Bücherfreunde. Wegweiser-Verlag Berlin 1937. Preis in Halbleder RM 4,80.

Es wird den angewandten Botaniker interessieren, dieses Buch zu lesen, denn „Wetter und Klima bestimmen das natürliche Landschaftsbild der Erde und sind ausschlaggebend für den Anbau und das Gedeihen der Nutzpflanzen“. Verf. schildert in leichtfaßlicher Form die mannigfachen Probleme, die zu berücksichtigen sind, um das Wetter zu beurteilen und eine Wettervorhersage zu ermöglichen. Neben der Großwetterlage, die durch die Monsun- und Passatwinde gegeben ist, kommen eine Menge Abweichungen verschiedenster Art zustande, die auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhen. Als besonders auffallend und mit großer Regelmäßigkeit wiederkehrend sei an die sog. Singu-

laritäten erinnert: der Kälterückfall im Mai (Eisheiligen) und im Juni (Schafkälte), der Wärmerückfall im September (Altweibersommer), das Auftreten warmer Luftmassen Ende Dezember, das zu Tauwetter in den Gebirgen führt (Weihnachtsdepression) und der Kälterückfall im März (Märzwinter).

Aber nicht nur vom Wetter, sondern auch vom Klima ist die Rede: vom Groß- und Kleinklima, vom Klima und der Pflanzenwelt, von den Klimazonen der Erde und ihren Landschaften, vom Einfluß des Wetters und Klimas auf den Menschen u. dergl. Kurzum, ein angenehmes belehrendes Buch. K. Snell.

Hildebrandt, B. Deutscher Volksobstbau in Hausgärten und Eigenheimstätten. 173 S. mit 100 Zeichnungen und 143 Abbildungen. Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. O. 1938. Preis 3,75 RM.

Das Buch enthält Schilderungen aller Obstarten, die mit Erfolg in unseren Gärten angepflanzt werden können und wertvolle Ratschläge für die Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzung und Wahl der Sorten bzw. Baumformen. Alle Kapitel lassen nicht nur die große Erfahrung des Verfassers erkennen sondern auch die seltene Gabe, das Erarbeitete und Gesehene in äußerst verständlicher Form zu schildern. Selbst schwierige Maßnahmen wie die verschiedenen Schnittmethoden, die Schädlingsbekämpfung, das Umveredeln und sonstige Pflegearbeiten sind so klar dargestellt, daß es auch jedem Anfänger leicht und damit zur Freude wird, nach diesen Anweisungen zu arbeiten. Dieses Buch enthält eigentlich alles, was ein Gartenbesitzer, Kleingärtner oder Siedler vom Obstgarten wissen muß. Von der Pflanzung bis zur Ernte, sogar bis zur Verarbeitung der Früchte ist jeder Handgriff erklärt und die Darstellung so gewählt, daß der Weg zu einem erfolgreichen deutschen Volksobstbau, wie ihn unsere Zeit verlangt, offen ist. Dem vorliegenden Werk, das als ein Volksbuch des Obstbaues bezeichnet werden kann, ist die größte Verbreitung zu wünschen, die es nicht nur in fachlicher Hinsicht sondern vor allem wegen seiner volkswirtschaftlichen Bedeutung verdient. Die glücklich gewählte Art der ganzen Anlage des Buches lassen es geeignet erscheinen, beim einschlägigen Unterricht in Mädchenklassen der bauerlichen Werkschulen ein willkommenes Lehrbuch zu werden. Ludwig, Berlin-Dahlem.

Litzelmann, E. Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Eiszeit. Schriften des Deutschen Naturkundevereins, Neue Folge, Bd. 7, 160 S. Mit 196 Bildern und 19 Karten. Verl. Hohenloesche Buchhandlung Ferd. Rau, Öhringen 1938. Preis geb. 4,— RM.

Der Verfasser hat versucht, das sehr umfangreich gewordene Schrifttum über die Geschichte der Einwanderung unserer Pflanzen in ihrer Abhängigkeit von dem nacheiszeitlichen Klimawechsel und Bildung von heutigen Hauptverbreitungsgebieten (Areale) kurz zusammenzufassen und allgemein verständlich darzustellen. Der eigentliche Text mit 19 Kartenskizzen umfaßt nur 47 Seiten und enthält wie ein Nachschlagewerk das Wichtigste und Neueste auf diesem noch relativ jungen Gebiet der Wissenschaft. Die einzelnen Abschnitte enthalten die Beschreibung der größeren Florengebiete Mitteleuropas und vor allem Deutschlands. Die Kartenskizzen und die 196 meistens sehr schönen Photoaufnahmen der typischen Landschaften und Pflanzen vervollständigen den klar und flüssig geschriebenen Text. Bei der

Schilderung der Waldgebiete wurden die Ergebnisse der Pollenanalysen mitverwertet. Verhältnismäßig ausführlich hat der Verf. unter Berücksichtigung von Arbeiten deutscher und ausländischer Forscher die sog. „Steppenheide“ Süddeutschlands beschrieben. In diesem Abschnitt sind dem Verf. m. E. zwei Ungenauigkeiten unterlaufen, welche in der nächsten Auflage des Buches beseitigt werden sollten. Das Wort „Steppe“, russ. „Stepj“ (S. 20) bedeutet keinesfalls „Ödland“ in unserem Sinne. Während man unter „Ödland“ das für den Ackerbau ungeeignete Landstück, das durch seine Bodensubstanz (Sand, Kies, Stein oder Torf) dem Menschen nutzen kann, versteht, stellt die Steppe ein waldloses, unbebautes, aber fruchtbares Land dar. Die gepflügte Steppe gibt bekanntlich, ohne jede Düngung, wenigstens in den ersten Jahren einen hohen Ernteertrag, vor allem hinsichtlich der Qualität. Im Gegensatz zum Ödland gehört die Steppe bekanntlich zu dem größten Reichtum der Landesbevölkerung. Der für Süddeutschland seit 1900 eingeführte Begriff „Steppenheide“ bleibt für den Leser, welcher die eigentliche Steppe und Heide kennt, immer fremd. Allein die Tatsache, daß es sich bei der Steppe um eine ausgesprochen aride, kontinentale und humusbildende Formation, im Gegensatz zur humiden, atlantischen und humuszehrenden Heide handelt, erlaubt es m. E. nicht, diese Gegensätze allgemein in einem Worte zu gebrauchen, selbst auch dann nicht, wenn einige Vertreter der Heide- und Steppenpflanzen auf einer Stelle nebeneinander wachsen. Auch die Meinung, daß Steppe und Tundra in bezug auf Trockenheit annähernd gleichen Umweltsbedingungen unterworfen sind, kann nur in Ausnahmefällen zutreffen. Gerade die übermäßige Luftfeuchtigkeit (häufige, aber geringe Niederschläge und Nebel) schafft für die Tundra im Gegensatz zur Steppe sehr günstige Bedingungen für das Wachstum der verschiedenen Moose und Beerenarten, für die Entwicklung der ungeheuren Mückenschwärme („Gnus“) und Vermehrung der unzähligen Sumpf- und Wasservögel. Nach Middendorf (1867) ist die Tundra stets von einem nassen Boden und feuchter Luft begleitet. Auf S. 21 wurde die Petschora-Mündung versehentlich ins nordsibirische Tundragebiet verlegt.

Als Vorschlag für die nächste Auflage sei hier auf die evtl. Möglichkeit hingewiesen, einen Teil der Schwarzweiß-Bilder durch farbige Pflanzenaufnahmen zu ersetzen, selbst wenn die Zahl der Abbildungen dadurch etwas verringert und der Preis etwas erhöht werden sollte. Der Wert der Pflanzenaufnahmen und damit auch des Buches wird dadurch zweifellos bedeutend höher. Durch diese Bemerkungen soll das Verdienst des Verf. um sein wertvolles sehr preiswertes Buch keinesfalls beeinträchtigt werden. Das Buch wird für jeden Naturliebhaber und auch Wissenschaftler von großem Nutzen sein. M. Klemm.

Meyer-Hermann, K. Erkennen und Bekämpfen der Ackerunkräuter im Jugendstadium. 79 S. mit 154 Abb. Paul Parey, Berlin 1938. Preis 3,20 RM.

Die Schrift soll der Auffüllung einer wichtigen Lücke in der Unkrautliteratur dienen, die in dem Fehlen guter Abbildungen der wichtigsten Unkräuter in ihren Jugendstadien besteht. Verf. weist mit Recht darauf hin, daß die meisten Samenunkräuter sich am besten im frühesten Jugendstadium bekämpfen lassen, und daß ihre frühzeitige Erkennung auch die Behebung nachteiliger Bodeneigenschaften ermöglichen kann, für die manche Unkrautarten bekanntlich zuverlässige Leitpflanzen

sind. Beides setzt genaue Kenntnis der Jugendstadien voraus, an der es dem Praktiker aber meist völlig fehlt. Das hierzu erforderliche Anschauungsmaterial ist in Form photographischer Abbildungen von 50 Unkrautarten zusammengetragen. Neben einer kurzen Beschreibung sind Hinweise auf Keimung, Vorkommen und Bekämpfung aufgenommen worden. Das gut ausgestattete Heft wird seinen Zweck sicherlich erfüllen.

Braun, Berlin-Dahlem.

Werden und Wachsen, 1939. Gartenbau-Verlag Trowitzsch u. Sohn, Frankfurt (Oder). Preis RM 2,70.

Der neue Kalender für den Gartenliebhaber bringt wieder über 100 schöne Bilder von Gärten, Blumen und Tieren und zahlreiche Ratsschläge für die Gestaltung und Pflege des Gartens. Sn.

Neues Mitglied der Vereinigung für angewandte Botanik.

Babaleanu, Paul, Dipl.-Landwirt, Rumänien, z. Z. Institut für Obstbau, Berlin-Dahlem.

Personalnachricht.

Im Auftrage des Herrn Reichsministers für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung hat der Herr Regierungspräsident in Köln nachstehende Pressenotiz zur Veröffentlichung zugesandt:

Der Regierungspräsident
I C Nachrichtenstelle

Köln, den 20. Dezember 1938

„Rehabilitierung im Dienststrafverfahren nach fünf Jahren.“

Nachdem im Juli 1935 in einem durch den ehemaligen Assistenten am Institut für Pflanzenkrankheiten in Bonn, Dr. Volk, im März 1933 anhängig gemachten Strafprozeß Professor Schaffnit auf Kosten der Staatskasse in den ihm zur Last gelegten Fällen freigesprochen worden, nachdem in 6 Fällen Einstellung des Verfahrens erfolgt war und zu 3 Punkten das Amnestiegesetz Anwendung gefunden hatte, hat das sich anschließende Disziplinarverfahren folgendes ergeben:

„Die sehr eingehende Nachprüfung des vorliegenden Beweismaterials und die erneut angestellten Ermittlungen haben dazu geführt, daß die Dienststrafkammer feststellt, daß ehrenrührige Handlungen wie Betrug und Bestechung dem Beschuldigten nicht zum Vorwurf gemacht werden können, daß er gegen die Bestimmungen des Strafgesetzbuches in keinem Falle verstoßen hat und daß das Verhalten des Beschuldigten keine ehrlosen und niedrigen Beweggründe erkennen läßt.“

In Vertretung
gez. Dr. Beckhaus

Mitgliederverzeichnis der Vereinigung für angewandte Botanik.

(Stand am 1. 1. 1939.)

Ehrenpräsident.

Appel, Dr. h. c. Dr. Otto, Professor, Geh. Regierungsrat, Präsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft a. D., Berlin-Zehlendorf-Mitte, Irmgardstr. 33.

Ehrenmitglieder.

Butler, Dr. Edwin John, Secretary, Agricultural Research Council, 6a Dean's Yard, London SW 1.

Jones, Dr. Lewis R., Professor of Plant Pathol. an der Universität Wisconsin, Madison, Wisc. USA.

Loew, Prof. Dr. Oscar, Berlin Lichterfelde-West, Knesebeckstr. 1.

Nilsson-Ehle, Dr. N. H., Prof. für Vererbungslehre an der Universität Lund und Direktor der Pflanzenzuchtanstalt, Svalöf, Schweden.

Prjanischnikow, Dr. D. N., Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Prof. a. d. Landwirtschaftl. Akademie Timirjajew, Moskau, USSR.

Tschermak-Seyssenegg, Dr. Erich von, Professor, Wien 19, Hardtgasse 29.

Korrespondierende Mitglieder.

Gäumann, Dr. Ernst, Professor an der Technischen Hochschule, Zürich 6, Universitätsstr. 2.

Güssow, Dr. H. T., Assistantdirector of science service Dominion Botanist Central Experimental Farm, Ottawa, Ont. Canada.

Petri, Lionello, Direktor der Stazione di Patologia vegetale und des Osservatorio Fitopatologico, Rom 30, Via S. Susanna 13.

Stakman, Dr. Elvin C., Prof. für Phytopathologie an der Universität Minnesota, St. Paul, Minn., USA.

Salaman, Redcliffe N., Director of the Potato Virus Research Station, Cambridge; Vice-President of the National Institute of Agricultural Botany and Chairman of the Potato Synonym Committee, Barley, Herts, England.

Vavilov, Prof. Dr. N. J., Leningrad, USSR., Uliza Gerzena 44.

Westerdijk, Dr. Johanna, Prof. an den Universitäten Utrecht und Amsterdam, Direktor des Phytopathologischen Laboratoriums Willie Commelin Scholten und des Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Holland, Javalaan 4.

Ordentliche Mitglieder.

Albert, Dr., Professor an der Forstlichen Hochschule, Eberswalde, Brunnenstr. 10.

Alten, Dr. Friedrich, Chemiker und Diplomlandwirt, Berlin-Lichterfelde-Süd, Berliner Str. 111—112.

- Appel, Dr. G. Otto, Diplomlandwirt, Professor, Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Staatl. Landw. Versuchs- und Forschungsanstalten, Landsberg (Warthe), Theaterstr. 25.
- Arens, Dr. F. M., Bonn (Rhein), Händelstr. 20.
- Arland, Dr. Anton, Diplomlandwirt, a. o. Prof., Vorstand der Lehrkanzels für Pflanzen-, Gemüse- und Obstbau, Tetschen-Liebwerd (Elbe).
- Atanasoff, Dimitar, Professor, Landw. Fakultät der Universität in Sofia (Bulgarien).
- Avenarius-Herborn, Dr. Heinrich, Gau-Algesheim (Kr. Bingen), Mainzer Str. 9.
- Babaleanu, Dr. Paul, Bukarest (Rumänien), Facultatea Agronomică Casuță postală 207.
- Bärner, Dr. Johannes, Wissenschaftl. Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Bassermann-Jordan, Dr. jur. F. v., Geheimer Rat, Deidesheim (Rheinfalz).
- Gräfl. v. Bassewitz-Levetzowsche Güterverwaltung, Kläden (Kr. Stendal).
- Baur, Dr. Georg, Abt.-Vorsteher d. Landessaatzuchtanstalt, Hohenheim bei Stuttgart.
- Bavendamm, Dr. Werner, a. o. Professor für Botanik an der Techn. Hochschule Dresden, Oberassistent am Forstbotanischen Institut, Tharandt b. Dresden, Sidonienstr. 174 b.
- Becker, Dr. Adalbert, Berlin-Steglitz, Amfortasweg 15.
- Becker, Dr. Gustav, Quedlinburg, Rambergsweg.
- Becker, Dr. Johanna, Dipl.-Landw., Institut für Pflanzenbau, Halle a. S., Ludwig-Wucherer-Str. 2.
- Becker-Dillingen, J., Berlin-Lichterfelde-West, Ringstraße 71.
- Becker, Dr. Karl-Ernst, Leiter der botanischen Abteilung der Anhaltischen Versuchsstation und Leiter des Pflanzenschutzamtes, Bernburg a. S., Annenstr. 23.
- Becker, Dr. Rudolf, Landw.-Assessor, Giessen (Lahn), Am Kugelberg 4.
- Behrisch, Richard, Sachbearbeiter beim Pflanzenschutzamt der Landesbauernschaft Niedersachsen, Hannover, Lavesstr. 66 II.
- Berkner, Dr. Friedrich Wilhelm, Professor für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Direktor d. Instituts für Landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre, Breslau.
- Bickel, I. G., Direktor der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weißenstephan, Weißenstephan b. Freising.
- Bielert, Dr. R., Oppeln, Nikolaistr. 32.

- Bjerg Jensen, I. C., Direktor, Kopenhagen V, Kastanievej 5.
- Blunck, Dr. Hans, o. Professor und Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn (Rhein), Bad Godesberg, Wendelstedt-Allee 4.
- Boas, Dr. Friedrich, Professor, München, Winthirstr. 35
- Bockmann, Hans, Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Kitzeberg b. Kiel, Post Heikendorf.
- Bode, Dr. Hans Robert, Geisenheim/Rheingau Kreuzweg 8.
- Boekholt, Dr. Karl, Dozent, Assistent am Institut für Ackerbau und Landbaupolitik an der Universität, Berlin-Dahlem, Im Dol 27, 29.
- Boerger, Dr. Albert, Professor, Direktor d. Landesanstalt f. Pflanzenzucht in Uruguay, La Estanzuela (Uruguay).
- Böhm, Friedrich, Kartoffelzuchtstation, Adolfsruh, Post Balster bei Kallies (Pommern).
- Böning, Dr. Karl, Bayrische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München 23, Königinstr. 36.
- Bonne, Dr. Curt, Diplomlandwirt, Saatzuchtdirektor der Firma Strube, Schlanstedt (Kr. Oschersleben).
- Bonrath, Dr. Wilhelm, Abteilungs-Vorstand, Leverkusen — I. G.-Werk, Kölner Str. 358.
- Boresch, Dr. Karl, ö. Professor, Vorstand des Instituts für Pflanzenernährung a. d. landwirtschaftl. Hochschule, Tetschen-Liebwerd, Sudetengau.
- Börger, Dr. Hermann, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwissenschaft Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Börner, Dr. Carl, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Leiter der Zweigstelle Naumburg, Naumburg a. S., Weißenfelder Str. 57a.
- Borries-Eckendorf, W. v., Saatzuchtwirtschaft Eckendorf über Bielefeld 2.
- Bortels, Dr. Hermann, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Boshart, Dr. Karl, Regierungsrat an der Bayrischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München 23, Königinstr. 36.
- Botanisches Institut der Universität Frankfurt a. M., Senckenberg-Anlage 27.
- Brandenburg, Dr. habil. E., Diplomlandwirt, Assistent am Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität, Bonn (Rhein), Nußallee 9.
- Branscheidt, Dr. P., o. Professor, Vorstand des Instituts für angewandte Botanik, Würzburg, Eichendorffstr. 15.

- Braun, Dr. Hans, Diplomlandwirt, Professor, Regierungsrat an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19 (Privat: Dahlem, Im Dol 15).
- Bredemann, Dr. Gustav, o. Professor an der Hansischen Universität und Direktor des Hamburgischen Instituts für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Brehmer, Dr. W. v., Regierungsrat i. R., Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 121.
- Bremer, Dr. Hans, Regierungsrat i. R., Izmir-Bornova (Türkei).
- Breuninger, Dr. Wilhelm, Sortenregisterstelle des Reichsnährstandes, Hohenheim bei Stuttgart.
- Breustedt, Otto, Rittergut Schladen (Harz).
- Brouwer, Dr. Walter, Diplomlandwirt, o. Professor und Direktor des Instituts für Acker- und Pflanzenbau an der Universität, Jena (Saale).
- Brucker, K. W., Kreislandwirtschaftsrat für Obst-, Garten- und Weinbau, Heidelberg-Kirchheim, Heuauer Weg.
- Brüne, Dr. Friedrich, Professor, Direktor der Preussischen Moor-Versuchsstation, Bremen 1, Neustadtswall 80a.
- Brunner, Dr. phil. Carl, Professor, Hauptkustos am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Bucherer, Dr. Herbert, Bonn-Immenburg.
- Büchting, K., Vorstandsmitglied der Rabbethge & Giesecke A.-G., Kleinwanzleben (Bez. Magdeburg).
- Bürger, Dr. sc. nat. Kurt, Diplomlandwirt, Saatzuchtsinspektor, Direktor der Nordwestdeutschen Futter-Saatbau-Gesellschaft m. b. H., Bremen, Teerhof 19, Tel. 51877 (Privat: Mathildenstr. 78¹).
- Chmelar, Dr. Frantisek, Professor an der Hochschule für Bodenkultur, Brno (Brünn), Zemedelska 1 (Tschechoslowakei).
- Claus, Dr. Eugen, Diplomlandwirt, Saatzuchtleiter der Fa. Gebr. Dippe A.-G., Quedlinburg a. H., Moltkestr. 8.
- Clauss, Dr., Königsberg i. Pr., Pflanzenschutzamt.
- Clausen, Dr. Peter, Professor für Botanik, Direktor des botan. und pharmakognost. Instituts und des botan. Gartens der Universität, Marburg (Lahn), Biegenstr. 20.
- Coleman, Dr. Leslie, Director of the Department of Agriculture, Bangalore (Mysore State), India.
- Crüger, Dr. phil. Otto, Leiter des Pflanzenschutzamtes der Landesbauernschaft Ostpreußen, Königsberg (Preußen), Beethovenstr. 24/26.
- Czaja, Dr. A. Th., Professor, Leiter des Botanischen Instituts der Technischen Hochschule, Aachen.

Diels, Dr. Ludwig, Professor an der Universität, Direktor des Botanischen Gartens und Museums, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 6/8.

Dippe, Gebr., A.-G., Quedlinburg a. Harz, Neuer Weg.

Döpp, Dr. Walter, Dozent, Marburg (Lahn), Botanisches Institut.

Doyer, Frl. Dr. L. C., Wageningen (Holland), Stationstraat 21a.

Eggebrecht, Dr. Heinrich, Landwirtschaftsrat, Leiter der Samenprüfungsstelle, Halle (Saale), Gustav-Nachtigal-Str. 19.

Eggers, Dr. O., Ifiga, P. O. Dabaga, Tang. Ty.

Ehrke, Dr. Gerhard, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.

Eichinger, Dr. A., Professor, Regierungsrat a. D., Saatzuchtleiter, Pförten (Niederlausitz).

Elbert, Dr. W., Münster i. W., Albert-Leo-Schlageter-Str. 72.

Elßmann, Dr. Emil, Studien-Professor, Leiter der Abteilung für gärtnerische Botanik und gärtnerischen Pflanzenschutz a. d. Staatl. Lehr- u. Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan, Freising.

Engel, Dr. Horst, Dozent und Assistent am Botanischen Institut der Universität, Münster i. W.

Escherich, Prof. Dr. Karl Leopold, Professor an der Universität, Geh. Regierungsrat, Institut für angewandte Zoologie der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt, München, Amalienstr. 52.

Esdorn, Dr. Ilse, Dozentin an der Hansischen Universität, wissenschaftl. Angestellte am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Privatschrift: Hamburg 13, Rothenbaum-Chaussee 159.

Esmarch, Dr. Ferdinand, Abteilungsvorstand an der Staatl. Landw. Versuchsanstalt und Leiter der Staatlichen Hauptstelle für landw. Pflanzenschutz, Dresden-A. 16, Stübelallee 2.

Esser, Dr. Peter, Professor an der Universität, Direktor a. D. des botan. Gartens u. Instituts, Köln, Vorgebirgstr. 37.

Ext, Dr. Werner, Leiter des Pflanzenschutzamtes, Kiel. Fährstr. 40.

Faes, Dr. Henry, Direktor der Station fédérale d'Essais viticoles, Lausanne, Montagibert.

Farenholtz, Dr. Hermann, Leiter der Hauptstelle für Pflanzenschutz, Bremen, Deutsches Kolonial- und Übersee-Museum.

Feistritz, Dr. Walther, Zuchtgut Muhlendorf, Muhlendorf über Labes.

Feucht, Dr. Werner, Diplomlandwirt, Abteilungsleiter des Pflanzenschutzamtes Thüringen, Jena, Johann-Friedrich-Str. 18.

- Fischer, Gustav J., Ing. agr., Instituto Fitotécnico, Estanzuela (Uruguay) Süd-Amerika.
- Fischer, Dr. Hermann, Bezirksstelle Pinneberg des Pflanzenschutzamtes Kiel, Pinneberg, Fahlskamp 36.
- Fischer, Dr. Wilhelm, Landwirtschaftskammerrat und Leiter des Pflanzenschutzamtes bei der Landesbauernschaft Niedersachsen, Hannover-Kirchrode, Saldernstraße 19.
- Flieg, Dr. Oskar, Biologe der I. G. Farbenindustrie Landw. Vers.-Station Limburgerhof (Pfalz).
- Freisleben, Dr. habil. Rudolf, Dozent für allgemeine und angewandte Botanik, Halle (Saale), Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Ludwig-Wucherer-Str. 2.
- Frickhinger, Dr. Hans Walter, Biologe und Fachschriftsteller, Planegg vor München, Mathildenstr. 21.
- Friedrich, Dr. H., Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Friesen, Dr. Georg, Schriftleiter, Berlin-Friedenau, Wilhelmshöher Straße 26.
- Froelich, Hansi, Edenkoben, Edesheimer Str. 42.
- Fuchs, Dr., Halle a. d. S., Ludwig-Wucherer-Str. 2.
- Funk, Dr. Georg, Professor für Botanik und Leiter der Botanischen Abteilung am Forstinstitut der Universität, Gießen, Bleichstr. 6.
- Gante, Dr. Th., Gießen, Asterweg 29.
- Garber, Dr. Kurt, Wiss. Hilfsarbeiter am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Gaßner, Dr. Gustav, Professor, Direktor der türkischen Pflanzenschutzinstitute, Ankara (Türkei), Posta K. 187.
- Gassner, Dr. phil. Ludwig, Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung, Frankfurt (Main) 1, Weißfrauenstr. 9.
- Geißler, Dr. A., Diplomlandwirt, Ondernem. Tjisampora (Java).
- Gelhard, Franz, Diplomlandwirt, Brühl (Bez. Köln), Kaiserstr. 44.
- Gentner, Dr. G., Professor, Regierungsrat a. D., München 23, Ungererstr. 64.
- Gerneck, Dr. R., Landw. Rat an der Staatl. Lehranstalt, Veitshöchheim bei Würzburg.
- Gerneck, Dr. R., Bad Harzburg, Am Eichenberg 585.
- Giesecke, Dr. Fritz, Professor an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Berlin, Direktor des Instituts für Pflanzenernährungslehre und Bodenbiologie der Universität, Berlin-Dahlem, Lentze-Allee 55/57.
- Gleisberg, Dr. Walther, o. Professor für Garten-, Obst- und Weinbau und Direktor des gleichnamigen Instituts und Rektor der Landwirtschaftlichen und Veterinärmedizinischen Hochschule, Ankara (Türkei), P. k. 256.

- Göpp, Dr. Karl, Diplomlandwirt, Institut für Gärungsgewerbe, Berlin N 65, Seestr. 13.
- Görbing, Johannes, Forschungsanstalt für Bodenkunde u. Pflanzenernährung, Pinneberg (Holstein).
- Gorini, Constantino, Professor, Mailand, Via Orcagna 4.
- Grahle, Dr. Anneliese, Botanisches Institut, Tübingen, Wildermuthstraße 4.
- Gram, Ernst, Direktor, cand. mag., Lyngby, Sjælland (Dänemark), Hummeltottevej 2.
- Grisch, Dr. A., Abt. Samenkontrolle der eidg. landwirtschaftlichen Versuchsstation, Oerlikon-Zürich.
- Hagemann, Paul, Köln-Sülz, Arnulfstr. 7.
- Hahmann, Dr. Kurt, Professor, Leiter des Pflanzenschutzamtes Groß-Hamburg des Hamburgischen Instituts für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14. Privatanschrift: Hamburg 19, Eichenstr. 52I.
- Hahn, Dr.-Ing. Hellmuth, Direktor der Fahlberg, List A.G. Chem. Fabrik, Magdeburg-Südost, Schließfach 23.
- Hähne, Dr. Hans, Dipl.-Landw., Regierungsrat der Biologischen Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben.
- Harder, Dr. Richard, Professor, Direktor der Botanischen Anstalten der Universität, Göttingen.
- Harms, Dr. Hermann, Professor, Berlin-Steglitz, Holsteinische Straße 2III.
- Hassebrauk, Dr. Kurt, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft Braunschweig-Gliesmarode, Braunschweig, Hagenstr. 19.
- Haupt, Walter, Landwirtschaftsrat, Direktor der Saatzuchtanstalt „Nordost“, Königsberg (Pr.), Leostr. 17.
- Hecker, Dr. H., Berlin SW 61, Yorckstr. 58.
- Heeger, Erich F., Saatzucht-Inspektor im Reichsnährstand, Leipzig O 39, Preußenstr. 86.
- Heerdt-Lingler, G. m. b. H., Frankfurt (Main) 1, Hermann-Göring-Ufer 3.
- Herbst, Dr. Walter, Oberassistent, Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh.
- Heiling, Alfred, Diplomlandwirt, Aschersleben, Zollberg 45.
- Heinemann, F. C., Erfurt.
- Hepp, Josef Alfons, Direktor der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Neustadt an der Weinstraße.
- Herschler, Dr. A., Regierungsrat, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bernkastel-Kues a. d. Mosel.

- Heuser, Dr. Willi, Professor, Direktor des Instituts für Pflanzenzüchtung, Landsberg a. W., Theaterstr. 25.
- Hiesch, Dr. Paul, Groß-Scheuern 23, Suramare, Post Hermannstadt Sibiu (Rumänien).
- Hille, Dr. Emil, Deutsche Superphosphat-Industrie, Berlin W 15, Emser Str. 42.
- Hochapfel, Dr. H., Leiter der Außenstelle für Pflanzenschutz bei der Landesbauernschaft Schlesien, Liegnitz.
- Hoffmann, Gerhard, Diplomlandwirt, Fahlberg-List A.-G., Chemische Fabriken, Abt. Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, Olvenstedt (Kr. Wolmirstedt), Magdeburger Str. 200 b.
- Hoffmann, Dr. Walter, Müncheberg (Mark), Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung.
- Hogetop, Dr. Karl, Diplomlandwirt, Escola de Agronomia e Veterinaria, Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Brasilien).
- Holz, Dr. Wilhelm, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Stade, Harsefelder Str. 57 a.
- Honigmann, H. L., Leiter der Biologischen Abteilung der Fahlberg-List A.-G., Chemische Fabriken, Magdeburg, Bismarckstraße 36 II.
- Houben, J., Dr. phil., Dr.-Ing. e. h., nb. a. o. Professor der Chemie an der Universität Berlin, Oberregierungsrat a. D., Berlin-Dahlem, Podbielski-Allee 70. Lebensl. Mitglied.
- Huber, Dr. Bruno, Professor, Direktor des Forstbotanischen Instituts und Gartens der Technischen Hochschule Dresden, Tharandt bei Dresden.
- Huber, Richard, Berlin-Wilmersdorf, Badensche Str. 41.
- Hülseberg, Dr. agr. Heinrich, Diplomlandwirt, Leiter des Pflanzenschutzamtes, Gießen (Lahn), Senkenbergstr. 7.
- Husfeld, Dr. phil. Bernhard, Diplomlandwirt, Saatzuchtinspektor, Berlin-Friedenau, Lauterstr. 16.
- I. G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen a. Rh.
- Itersen, Dr. G. van, Professor an der Technischen Hochschule, Delft (Holland), Poortlandlaan 67.
- Jacob, Dr. ing., Arthur, Berlin-Nikolassee, von Luckstr. 8.
- Jaenichen, Dr. Hermann, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 22.
- Jahn, Dr. Eduard, Professor i. R., Hann.-Münden, Galgenberg 19.
- Janchen, Dr. Erwin, Professor für systematische und angewandte Botanik an der Universität, Honorar Dozent für Botanik an der Tierärztlichen Hochschule Wien, Regierungsrat, Vizedirektor des Botanischen Gartens und Instituts der Universität, Wien III, Rennweg 14. (Wohnung: Wien III, Ungargasse 71.)

- Jaretzky, Dr. Robert, Professor an der Technischen Hochschule, Braunschweig.
- Jörstad, Dr. phil. Ivar, Staatsmykologe, Botanisches Museum, Oslo (Norwegen).
- Kaczmarek, Dr. A., Leiter der Reichsrebenzüchtung „Franken“, Würzburg, Veitshöchheimer Str. 150.
- Kaiser, Dr. Walter, Leiter der Außenstelle für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, Darmstadt, Saalbaustr. 7.
- Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem, Boltzmannstr.
- Kameke, L. G. v., Thunow (Kr. Köslin).
- Kappert, Dr. Hans, Professor an der Universität Berlin, Direktor des Instituts für Vererbungsforschung, Berlin-Dahlem, Albrecht-Thaer-Weg 6.
- Kaserer, Dr. Hermann, Professor für Ackerbau und Pflanzenbau an der Hochschule für Bodenkultur, Wien XVIII, Gregor-Mendel-Straße 33.
- Kaufmann, Dr., Regierungsrat, Leiter der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt, Kitzeberg bei Kiel, Post Heikendorf.
- Kausche, Dr. Gustav Adolf, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Keßler, Dr. B., Bonn, Bonnertalweg 143.
- Kießling, Dr. Ludwig, Geh. Regierungsrat, Professor der Landwirtschaft an der Technischen Hochschule, München 2, Walther v. Dyck-Platz 1.
- Kinzel, Dr. W., Professor, Regierungsrat i. R., München, Sonnenstr. 10, bei Rechtsanwalt Dr. Miller.
- Kirchhoff, Dr. Heinrich R., Diplomlandwirt, Löwenberg (Schles.)
- Klapp, Dr. Ernst L., o. Professor, Direktor des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre an der Universität, Bonn, Katzenburgweg 5.
- Klebahn, Dr. H., Dr. agr. h. c., Honorar-Professor an der Universität, Institut für allgemeine Botanik, Hamburg 20, Curschmannstr. 27.
- Klemm, Dr. Michael, Diplomlandwirt, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19.
- Klinkowski, Dr. Maximilian, Diplomlandwirt, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Knapp, Dr. Otto, Diplomlandwirt, Saatzuchtleiter, Felsőireg, Tolna (Ungarn).

- Knoll, Dr. J. G., Professor, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität, Leipzig.
- Köck, Dr. Gustav, Hochschule für Bodenkultur, Lehrkanzel für Phytopathologie, Wien XVIII, Gregor-Mendel-Str. 33.
- Koenig, Dr. Paul, Oberregierungsrat, Direktor der Reichsanstalt für Tabakforschung, Forchheim bei Karlsruhe (Baden).
- Koernicke, Dr. Max, o. Professor für Botanik und Direktor des Landwirtsch.-Botanischen Instituts der Universität, Bonn.
- Köhler, Dr. Erich, Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19.
- Kolkwitz, Dr. Richard, Professor, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem, Wassermannplatz 1.
- Koltermann, Dr. Alwin, Diplomlandwirt, Landesbauernschaft für die Provinz Pommern, Abteilung Pflanzenschutz, Stettin, Pionierstraße 1.
- Kondo, Dr. M., Professor, Direktor des Ohara-Instituts für landwirtschaftliche Forschung, Kurashiki (Japan).
- König, Dr. Friedrich, Versuchs- u. Lehrwirtschaft der Studiengesellschaft für praktische Düngungsfragen in der Grünlandwirtschaft, Steinach bei Straubing.
- Koningsberger, Dr. V. I., Professor für Botanik und Direktor des Botanischen Instituts und Gartens, Utrecht (Holland), Lange Nieuwstr. 106.
- Köstlin, Dr. phil. nat. Helmut, Pflanzenschutzamt, Breslau 10, Matthiasplatz 5 (Privat: Breslau 16, Bachstraße 15, Tel. 44939).
- Kotte, Dr. Walter, Oberregierungsbotaniker, Leiter der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden, Augustenberg, Amt Karlsruhe.
- Kotthoff, Dr. Peter, Landwirtschaftskammerrat, Abteilungsvorsteher an der Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung, Münster i. W., Norbertstr. 19.
- Kövessi, Dr. Franz, Professor der Pflanzenphysiologie und Phytopathologie an der Palatin-Joseph-Universität für Technik und Wirtschaftswissenschaften, Budapest VIII (Ungarn), Esterházy ucca 3.
- Kramer, Dr. O., Landesökonomierat, Vorsteher der Württembergischen Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg (Württemberg).
- Krampe, Dr. Oskar, Diplomlandwirt, Leipzig N 22, Lobethalstr. 2.
- Krauss, Beatrice, Asst. Plant Physiologist, Expt. Stat., Ass. Haw. Pine Cann., University of Hawaii, Honolulu (Hawaii) USA., 2431 Parker Place.
- Krauß, Dr. Josef, Württembergische Landesanstalt für Pflanzenschutz Hohenheim (Württemberg).
- Krieger, Karl, Diplomlandwirt, Schöndorf bei Weimar.

- Kreutz, Dr. Hanns, Konservator am Institut für Acker- und Pflanzenbau der Technischen Hochschule, München.
- Krische, Dr. P., Deutsches Kalisyndikat G. m. b. H., Berlin SW 11, Dessauer Str. 28/31.
- Kroemer, Dr. Karl, Professor, Wiesbaden, Kleiststr. 16 II.
- Krüger, Dr. H. W., Professor, em. Vorstand der Landwirtschaftlichen Versuchsstation, Bernburg (Anhalt).
- Krumbholz, Dr. Gottfried, Reichsinstitut für Lebensmittelfrischhaltung in Karlsruhe, Technische Hochschule.
- Krümmel, Dr. Hans, Halle a. d. S., Hoher Weg 31.
- Kuckuck, Dr. Hermann, Saatzuchtleiter der Fa. August Haubner, Gemüse- und Blumensamenzucht, Eisleben, Gerbstedter Str. 22.
- Kükenthal, Dr.-Ing. Hans, Leverkusens-L-G Werk, Christian-Hessstr. 71.
- Kukutsch, Dr. Olga, Bibliothekarin der Landwirtschaftlichen Fakultät d. Universität Bonn, Bonn-Poppelsdorf, Meckenheimer Allee 102.
- Küthe, Dr. Karlheinz, Außenstelle für Pflanzenschutz, Heppenheim an der Bergstraße.
- Laibach, Dr. Fritz, Professor und Direktor des botanischen Instituts der Universität, Frankfurt-Main, Senkenberganlage 27.
- Landwirtschaftliche Versuchsstation, Rostock, Graf-Lippe-Str. 1.
- Laske, Dr. Carl, Oberlandwirtschaftskammerrat, Direktor des Pflanzenschutzamtes der Landesbauernschaft Schlesien, Breslau 10, Matthiasplatz 5.
- Laube, Dr. W., Saatzuchtdirektor, Riesdorf, Post Jüterbog 2.
- Lehmann, Dr. Ernst, Professor für Botanik und Direktor des botanischen Instituts und Gartens der Universität, Tübingen.
- Lehmann, Dr. Rudolf, Diplomlandwirt, I. G. Farbenindustrie A.-G., Krefeld, Kaiserstr. 10.
- Lehmann, Dr. Werner, Assistent am Laboratorium der Reichsstelle für Getreide, Berlin-Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3.
- Leicht, A., Diplomlandwirt, Sachbearbeiter beim Pflanzenschutzamt, Stuttgart W, Marienstr. 23.
- Lembke, Dr. h. c. H., Saatzuchtwirtschaft Malchow auf Poel, Post Kirchdorf i. Meckl.
- The Library, Brooklyn Botanic Garden, 1000 Washington Avenue, Brooklyn (New York), USA.
- Lieber, Dr. R., Landwirtschaftsrat, Südwestdeutsche Saatzucht G. m. b. H., Saatzuchtwirtschaft Rastatt, Rastatt (Baden).
- Liese, Dr. Johannes, o. Professor an der Forstlichen Hochschule, Eberswalde, Schicklerstr. 36.
- Lieske, Dr. Rudolf, Professor, Hamburg-Wandsbek, Lübecker Straße 98.
- Lindenbein, Dr. Werner, Bonn, Meckenheimer Allee 106.

- Listowski, Dr. Anatol, Institut für Pflanzenzüchtung und landwirtschaftliches Versuchswesen der Universität, Krakau (Polen).
- Loewel, Dr. Ernst Ludwig, York, Bez. Hamburg.
- Losch, Dr. Hermann, Biologe an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation, Limburgerhof (Rheinpfalz).
- Loschnigg, Dr. Frank, Zagreb, Preradoviceva 16, Jugefa K. D.
- Lotzin, Johannes, Chemische Fabrik, Hamburg-Billbrook, Liebigstr. 45, Versuchsanstalt Nüssau bei Büchen.
- Lüdecke, Dr. phil., mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Direktors der Anhaltischen Versuchsstation beauftragt, Bernburg, Junkergasse 3.
- Ludewig, Georg, Garteninspektor, Münster i. W., Schloßgarten 3.
- Ludewig, Dr. Karl, Regierungsrat an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Ludwigs, Dr. Karl, Professor, Direktor des Pflanzenschutzamtes Potsdam der Landesbauernschaft Kurmark, Potsdam-Luisenhof, Templiner Str. 21 b.
- Lüstner, Dr. Gustav, Professor, Vorsteher der Pflanzenpathologischen Versuchsstation an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau i. R., Geisenheim a. Rh.
- Mäckel, Dr. Hans Georg, Assistent am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Magnus, Dr. Werner, Professor an der Universität, Berlin W 35, Victoriastr. 9.
- Maier, Dr. Willi, Geisenheim a. Rh., Institut für Pflanzenkrankheiten.
- Makus, Dr., Bayerische Stickstoffwerke A.-G., Berlin NW 7, Schadowstr. 4—5.
- Mammen, Dr. Gustav, Diplolandwirt, Leiter des Pflanzenschutzamtes, Stuttgart W, Am Krähenwald 205 E.
- Maschmeier, Dr. Werner, Diplolandwirt, Biologe, Wolfen, Gneisenastr. 3.
- Mathis, Dr. Paul, Ransdorf, Post Wiesau (Kr. Glogau).
- Mattern, Adalbert, Weingutsdirektor und Landesinspektor für Weinbau, Würzburg.
- Maurer, Erich, Professor, Direktor des Instituts für gärtnerischen Pflanzenbau der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin und der Versuchs- und Forschungsanstalt für Gartenbau, beide in Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 22.
- Menzel, Klaus-Christoph, Krefeld (Rhein), Garnstr. 69.
- Merkel, Dr. L., Diplolandwirt, Kustos am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Leiter der „Amtlichen Pflanzenbeschau“, Hamburg-Großflotbek, Gieseestr. 36.

- Merl, Dr. Edmund, Regierungsrat, München, Pappenheimstr. 1/2.
- Mes, Margaretha G., University of Pretoria, Pretoria (Südafrika).
- Mevius, Dr. Walter, o. Professor und Direktor des Botanischen Instituts und Gartens der Universität, Münster i. W., Melcherstr. 28.
- Meyer, Dr. K., Landwirtschaftlich-Botanisches Untersuchungsamt, Breslau X, Matthiasplatz 5.
- Międzyński, Dr. Kasimierz, Laboratorium für Genetik und Pflanzenzüchtung der Technischen Hochschule, Dublany koło Lwowa (Polen).
- Milatz, Dr. R., Diplolandwirt, Berlin-Wilmersdorf, Binger Str. 88. Port. II.
- Miyoshi, Dr. Manabu, Emeritus-Professor der Kaiserlichen Universität, Tokio, 10. Nishikata-machi, Hongo, Tokyo, Japan.
- Modrow, Eberhard, Kitzerow-Abbau bei Stargard/Pom.
- Moenikes, Dr. phil. Adalbert, Köln a. Rh.-Riehl, Amsterdamer Straße 50.
- Möller, Ernst, Agrik.-Chemiker, Verein der Thomasmehlerzeuger, Stuttgart-O., Landhausstr. 76.
- Moltke, H. A. v., Botschafter, Warszawa (Polen), Deutsche Botschaft.
- Molz, Dr. Emil, Diplolandwirt, Oberlandwirtschaftsrat i. R., Wiesbaden, Umlandstr. 15 II.
- Moog, Dr. Heinrich, Geisenheim a. Rh., Behlstr. 13.
- Morgenroth, Dr. E., Oberassistent am Institut für Acker- und Pflanzenbau der Universität, Berlin-Dahlem, Albrecht-Thaer-Weg 5.
- Moritz, Dr. Otto, Privatdozent an der Universität, Kiel, Botanisches Institut.
- Morstatt, Dr. Hermann, Professor, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Zehlendorf, Vopeliuspfad 6.
- Müller, Dr. Heinrich, Pflanzenschutzamt Groß-Hamburg des Hamburgischen Instituts für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Müller, Dr. Horst, Diplolandwirt, Berlin-Lichterfelde, Reichensteiner Weg 5.
- Müller, Dr. Karl, Direktor i. R., Freiburg i. Br., Thurnseestr. 40.
- Müller, Dr. Karl Otto, Professor, Regierungsrat an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Müller, Dr. Kurt Rudolf, Leiter des Pflanzenschutzamtes, Halle a. S., Mühlweg 8.
- Müller, Dr. Wilhelm, Diplolandwirt, Forchheim bei Karlsruhe (Baden), Reichsanstalt für Tabakforschung.

- Münch, Dr. Ernst, o. Professor für Anatomie, Physiologie und Pathologie der Pflanzen an der Universität, Vorstand des Forstbotanischen Instituts (Amalienstr. 52, Gartengeb.) München 23, Leopoldstr. 104.
- Müller-Stoll, Dr. Wolfgang, zzt. in Südwestafrika, Karlsruhe Bad., Engesser Str. 8.
- Muth, Dr. Franz, Professor, Direktor der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. i. R., Wiesbaden, Nerobergstr. 18.
- Neumann, Dr. H., München-Gladbach, Schillerstr. 17.
- Niemeyer, Dr. Ludwig, Regierungsrat, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bernkastel-Kues a. d. Mosel.
- Nieser, Dr. rer. nat. Otto, Kustos am Hamburgischen Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, bei den Kirchhöfen 14.
- Niethammer, Dr. Anneliese, Privat-Dozent an der Technischen Hochschule, Prag II, Husova 5.
- Nisikado, Yosikazu, Professor am Ohara-Institut, Kurashiki, Okoyama, Japan.
- Noack, Dr. Kurt, Professor der Botanik, Direktor des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 1—3.
- Nöldechen, Dr. Joachim, Diplolandwirt, Saatzuchtleiter, Delitzsch, Reg.-Bez. Merseburg, Schulze-Delitzsch-Ring 6.
- Noll, Dr. Alfred, Landsberg (Warthe), Theaterstr. 25.
- Noll, Dr. Wilhelm, Instituto Fitotecnico y Semillero National, La Estanzuela (Uruguay).
- Nowopokrowsky, J. W. Professor Dr., Rostow a. Don (USSR.), Engelstr. 115, Universität.
- Oberstein, Dr. Otto, Institutsleiter und Sachbearbeiter der Landesbauernschaft Schlesien, Breslau, Hansastr. 17. Anschrift für Landw.-botanisches Untersuchungsamt, Breslau X, Matthiasplatz 5.
- Oehlkers, Dr. Friedrich, Professor für Botanik, Botanisches Institut der Universität, Freiburg i. Br., Schänzlerstr. 9/11.
- Ohara, Dr. K., Professor an der Universität, Nagoya, Koto-Shogyo-Gakko (Japan).
- Opitz, Dr. Kurt, Professor an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Berlin, Direktor des Instituts für Acker- und Pflanzenbau, Berlin-Dahlem, Albrecht-Thaer-Weg 5.

- Pape, Dr. Heinrich, Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Kiel, Kitzberg bei Kiel, Post Heikendorf.
- Paul, Dr. Hermann, Professor, Regierungsrat an der Bayerischen Landesanstalt für Moorwirtschaft, München 13, Hiltenspergerstraße 38.
- Paulmann, Dr. Richard, I. G. Farbenindustrie A.-G., Abteilung für Schädlingsbekämpfung, Opladen.
- Peters, Dr. Leo, Regierungsrat i. R., Göttingen, Wilhelm-Weber-Straße 27.
- Pfaff, Dr. Kaspar, I. G. Farbenindustrie A.-G., Abteilung für Schädlingsbekämpfung, Frankfurt(Main)-Höchst, Karlstädter Weg 2.
- Pflug, Dr. Hans, Berlin W 35, Lützowstr. 33/36.
- Pielen, Ludwig, Dipl.-Landwirt, Assistent am Institut f. Pflanzenbau, Gießen (Lahn), Händelstr. 4.
- Pilger, Dr. Robert, Professor an der Universität, Botanisches Museum, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 6.
- Plant, Dr. Menko, Agricultural Experiment Station, Rehovoth (Palästina).
- Prentzel, Alexander, Geheimer Regierungsrat, Berlin-Dahlem, Griegstr. 16.
- Preußische Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Kiel, Kronshagener Weg.
- Printz, Dr. H., Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule, Ås, Norwegen.
- Quanjér, Dr. H. M., Professor, Landbouwhoogeschool, Wageningen (Holland).
- Rabanus, Dr. Adolf, I. G. Farbenindustrie A.-G., Uerdingen (Niederrhein), Am Röttgen 30.
- Rabbas, Dr. Paul, I. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen bei Köln a. Rh.
- Rabbethge, Dr. Oskar, Kleinwanzleben (Bez. Magdeburg).
- Rabe, E., Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Rabien, Dr. Herbert, Regierungsrat, Leiter der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Forschungsinstitut für landwirtschaftliche Botanik) Braunschweig-Gliesmarode, Messeweg 11/12.
- Rademacher, Dr. Bernhard, Dozent, Institut für Pflanzenkrankheiten, Bonn-Poppelsdorf, Nußallee 9.
- Raddatz, Carl, Rittergutsbesitzer, Wisbuhr, Post Köslin-Land (Pommern).

- Radeloff, Dr. Helmut, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für angewandte Botanik, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14.
- Rasch, Dr. Walter, Frankfurt am Main-Süd 10, Holbeinstr. 37.
- Rathlef, Dr. H. v., Wissenschaftlicher Leiter der Zentralstelle für Rosenforschung des Vereins für Rosenfreunde, Sangerhausen, Steinberger Weg 1.
- Rauch, Dr. phil. K. v., Diplomlandwirt, Berlin-Charlottenburg 9, Waldschul-Allee 82.
- Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen (Holland).
- Reinmuth, Dr. phil. habil. Ernst, Diplomlandwirt, Leiter der Hauptstelle für Pflanzenschutz, Dozent an der Landesuniversität, Rostock, Eggersstr. 6.
- Renner, Dr. Otto, Professor für Botanik, Direktor des Botanischen Instituts der Universität, Jena.
- Rheinwald, Dr. H., Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt der Landesbauernschaft Kurhessen, Kassel-Harleshausen.
- Richter, B., Assistent am Institut für Pflanzenkrankheiten, Landsberg (Warthe), Theaterstr. 25.
- Richter, Bernhard, Diplomlandwirt, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Pflanzenkrankheiten, Landsberg a. W., Theaterstraße 25.
- Richter, Dr. Harald, Diplomlandwirt, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Riebesel, Saatzuchtleiter, Salzmünde b. Halle.
- Riede, Dr. Wilhelm, a. o. Professor an der Universität Bonn (Landw. Fakultät), Bonn-Poppelsdorf, Meckenheimer Allee 106.
- Riehm, Dr. Eduard, Präsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Rippel, Dr. August, o. Professor an der Universität, Direktor des Instituts für Mikrobiologie, Göttingen, Goßlerstr. 16. (Wohnung: Albrechtstr. 6.)
- Ritter, Dr. G., Studienrat, Bremen, Bergstr. 33.
- Röder, Dr. Kurt, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Roemer, Dr. Theodor, Professor für Landwirtschaft, Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Halle a. S., Ludwig-Wucherer-Str. 2.
- Rohloff, Adalbert, Regierungsoberinspektor an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.

- Rohweder, Max, Gießen, Kaiserallee 93.
- Roodenburg, Dr. J. W. M., Wageningen (Holland), Lawicksche Allee 15.
- Rosenbaum, Hans, Dipl.-Landwirt, Staatl. Hauptstelle f. Pflanzenschutz, Dresden-A. 16, Stübel-Allee 2.
- Rost, Dr. Hans, Hamburg-Wandsbek, Lübecker Str. 98.
- Rother, Dr. Gustav, Landwirtschaftsrat, Berlin N 65, Müllerstr. 79 C.
- Rudorf, Dr. sci. nat. Wilhelm, Diplomlandwirt, Professor, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung, Münchenberg (Mark).
- Ruschmann, Dr. Gerhard, Professor und Direktor des Instituts für Bodenkunde und Pflanzenernährung der Staatlichen Landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten Landsberg (Warthe), Theaterstr. 25 (Tel. 2054).
- Sabalitschka, Dr. Theodor, Professor an der Universität, Berlin-Steglitz, Kaiser-Wilhelm-Str. 15/16.
- Sartorius, Dr. Otto, Mussbach a. d. Weinstraße.
- Schacht, F., K.-G., Pflanzenschutzmittel-Fabrik, Braunschweig, Bültenweg.
- Schaffnit, Dr. Ernst, o. em. Professor a. d. Universität Bonn, Schöenberg-Kronberg (Taunus) bei Frankfurt a. M.
- Scheffer, Dr., Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt der Landesbauernschaft Kurhessen, Harleshausen (Kr. Kassel).
- Scheibe, Dr. Arnold, Diplomlandwirt, Dozent, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Gießen (Lahn), Marburger Str. 13.
- Schick, Dr. R., Diplomlandwirt, Nen-Buslar b. Bad Polzin.
- Schikorra, Dr. W., Saatzuchtleiter, Schneidemühl, Albrechtstr. 119.
- Schilling, Dr. Ernst, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Bastfasern, Honorarprofessor an der Techn. Hochschule Breslau, Sorau (N.-L.).
- Schloesser, Jakob, Obstbauer, Rittergut Burghof-Buschbell, Post Frechen bei Köln (Rhein).
- Schlumberger, Dr. Otto, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Schmalfuß, Dr. Karl, Dozent für Pflanzenernährungslehre, Bodenmikrobiologie und angewandte Botanik an der Universität Berlin, Berlin-Steglitz, Menckenstr. 19.
- Schmidt, Dr. Erich, Sortenregisterstelle Weihenstephan Freising, Korbiniinstr. 10.
- Schmidt, Dr. E. W., Zobten über Löwenberg (Schl.)
- Schmitt, Dr. L., Hochschuldozent, Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsstation, Darmstadt, Rheinstr. 91. (Fernruf 8051/2.)

- Schneider, Dr. Fritz, Zuckerfabrik Kleinwanzleben (Bez. Magdeburg).
- Schneider, Dr. Hubert, Diplolandwirt, Eskishehir (Türkei), P. K. 46.
- Schneider, Dr. Ph., Bonn am Rhein, Blücherstr. 21.
- Schröck, Dr. Otto, Kaiser-Wilhelms-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg (Mark).
- Schroeder, Dr. H., Professor für Botanik und Direktor des Botanischen Instituts der Landwirtschaftlichen Hochschule, Hohenheim bei Stuttgart.
- Schumacher, Dr. W., Magdeburg W, Westpreußen Str. 6/I.
- Schultz, Dr. Helmut, Diplomgärtner, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Schultze, Rudi, Diplolandwirt, Hof Eich über Gelnhausen.
- Schulze, Dr. B., Professor, Staatliches Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen.
- Schulze, Dr. Werner, Landwirtschaftsrat, Berlin-Neuwestend, Preußen-Allee 26.
- Schulze, Dr. rer. nat. Wilhelm, Diplom-Landwirt, Goslar (Harz), Dr. Nieperstr. 15.
- Schwabe, Dr. Willmar, Homöopathische Centralofficin, Leipzig C 1, Schließfach 84.
- Schwartz, Dr. W., a. o. Professor, Leiter des Botanisch-Mikrobiologischen Instituts und des Botanischen Gartens der Technischen Hochschule, Karlsruhe (Baden).
- Schwarz, Dr. Otto, Botanisches Museum, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 6—8.
- Schwede, Dr. Rudolf, Professor in Dresden-A., Gutzkowstr. 28.
- The Science Museum, Board of Education, London SW 7, South Kensington.
- Scipio, Wilhelm, Gutsbesitzer, Mannheim N. 5/6.
- Sebelin, Dr. Christian, Hamburgisches Institut für angewandte Botanik, Pflanzenschutzamt Groß-Hamburg, Hamburg 1, Kreuzweg 12.
- Seeliger, Dr. Rudolf, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle in Naumburg, Naumburg a. S., Sedanstr. 37.
- Semsroth, Hans, Diplolandwirt, Ebstorf, Kr. Ülzen.
- Senf, Dr. Ulrich, Mehrow, Post Ahrensfelde-Berlin.
- Sessous, Dr. George, o. ö. Professor, Direktor des Instituts für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung der Landesuniversität Gießen.
- Sierp, Dr. Hermann, Professor an der Universität, Direktor des Botanischen Gartens, Köln-Braunsfeld, Eilendorfer Str. 20.

- Simon, Dr. Joseph, Professor, Dresden-A., Elisenstr. 9.
- Slogteren, Dr. E. van, Professor, Direktor des Instituts für Blumen-
zwiebeluntersuchungen, Lisse (Holland).
- Snell, Dr. Karl, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen
Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Steglitz,
Florastr. 6.
- Sonder, Dr. Chr., Apothekenbesitzer, Bad Oldesloe (Holstein).
- Späth, Dr. Hellmut, Baumschulenbesitzer, Berlin-Baumschulen-
weg, Späthstr. 80/81.
- Spieckermann, Dr. Albert, Professor, Bad Harzburg, Kaiserweg 2,
- Springensguth, Dr. Walter, Direktor des Instituto Profissional
Agricola Dr. Fritz Müller, Rio Morto-Indayal bei Blumenau,
Sta. Catharina, Brasilien.
- Staatsanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung (Landwirt-
schaftl.-botan. Versuchsanstalt), Wien II/1, Lagerhausstr. 174.
- Stapp, Dr. Carl, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen
Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Steglitz,
Klingsorstr. 29.
- Staupe, Gertrud, Lübeck, Museum am Dom.
- Staudermann, Dr. W., Frankfurt (Main)-Höchst, Mainberg 13.
- Steindorff, Dr. Adolf, Schönberg bei Kronberg Ts., Höhenstraße
(Mai-September), Frankfurt a. M., Dantestr. 6 II (Oktober-April).
- Stelzner, Dr. Gerhard, Diplomlandwirt, Müncheberg/Mark, Kaiser-
Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung.
- Stephan, Dr. Johannes, Außenstelle der Biologischen Reichsanstalt
für Land- und Forstwirtschaft, Königsberg (Pr.), 9, Hagen-
straße 49.
- Steyer, Dr. Toni, Leiterin des Pflanzenschutzamtes-Bezirksstelle und
der Landw. Untersuchungsanstalt Lübeck.
- Stolze, Dr. Karl Viktor, Landwirtschaftsrat, Direktor des Pflanzen-
schutzamtes und der Samenprüfstelle der Landesbauernschaft
Weser-Ems, Oldenburg i. O., Kleiststr. 18.
- Storck, Dr. Alfred, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für
gärtnerischen Pflanzenbau der Universität, Berlin-Steglitz,
Herderstr. 25.
- Störmer, Dr. Kurt, Landwirt, Geschäftsführer der Pommerschen
Saatzucht G. m. b. H. Stettin, Dramburg, Wangeriner Str. 21.
- Straib, Dr. Wilhelm, Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt,
Braunschweig-Gliesmarode.
- Strobel, Alfred, Direktor der Bayrischen Landesanstalt für Pflanzen-
bau und Pflanzenschutz, München 23, Königinstr. 36.
- Strube, Hanfried, Saatzuchtwirtschaft Schlanstedt (Bezirk
Magdeburg).

- Stubbe, Dr. Hans, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem, Boltzmannstr.
- Szabó, Dr. phil. Zoltan, Professor für landwirtschaftliche Botanik und Pflanzenzüchtung an der Universität für Technik und Wirtschaftswissenschaften, Budapest VIII, Eszterhazy-utca 3.
- Tamm, Dr. agr. habil. Ernst, Diplomlandwirt, u. b. a. o. Professor an der Universität Berlin, Berlin-Friedenau, Lauterstr. 16.
- Tempel, Dr. W., Neustadt a. d. Weinstraße, Hasslocher Str. 1.
- Thiem, Dr. Hugo, Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Friedenau, Wielandstr. 21.
- Thoenes, Dr. Hans, Diplomlandwirt, Saatzuchtleiter der Gebr. Dippe A.-G., Quedlinburg, Turnstr. 2.
- Thost, Dr. Robert, Berlin-Nikolassee, An der Rehwiese 14.
- Tiegs, Dr. Ernst, Professor, Abteilungsleiter an der Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 74.
- Tobler, Dr. Friedrich, Professor an der Sächs. Technischen Hochschule, Direktor des Botanischen Instituts und Gartens, Dresden-A. 16, Stübelleallee 2.
- Tornau, Dr. Otto, Professor an der Universität, Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzucht, Göttingen, Nikolausberger Weg 9.
- Trägner, Dr. ing. Maximilian, Wien 1, Biberstr. 15, Bayer-Beratungsstelle für Pflanzenschutz.
- Trappmann, Dr. Walther, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Steglitz, Friedrichsruher Platz 4.
- Tubeuf, Dr. Carl Freiherr v., Geh. Regierungsrat, Professor emerit. an der Universität, München, Habsburger Str. 1.
- Tullgren, Dr. phil. Albert, Professor, Statens Växtskyddsanstalt, Stockholm 19 (Schweden).
- Vloten, Dr. Ir. H. van, Wageningen (Holland), Belmontelaan 5.
- Vogel, Dr. F., Studienrat, Leiter der Abteilung für Bodenkunde und Agrikulturchemie an der staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan, Freising, Veitsmüller Weg 168 $\frac{1}{4}$.
- Vogelsang, v., Rittergut Hovedissen, Post Leopoldshöhe (Lippe).
- Vogt, Dr. Ernst, Leiter des Staatlichen Weinbauinstituts, Versuch- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung, Freiburg i. Br., Bismarckstr. 21.
- Voisenat, S., Direktor der Samenkontrollstation, Paris XII (Frankreich), Rue de Picpus 33.

- Volk, Dr. A., Professor, Königsberg (Pr.) 5, Judither Allee 70.
- Volkart, Dr. A., Professor an der Technischen Hochschule, Vorlesung für Pflanzenbau, Zürich 6, Universitätsstr. 2.
- Vornewald, H., Apotheker, Schlangen (Lippe).
- Voss, Dr. John, Diplomlandwirt, Dozent für Pflanzenbau an der Universität, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Wakar, B. A., Professor, Sibirisches Landwirtschaftliches Institut, Omsk (USSR.).
- Wartenberg, Dr. Hans, Wissenschaftlicher Angestellter an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19.
- Wasewitz, H., Diplomgartenbauinspektor, Leiter der Wirtschaftsberatungsstelle für Gartenbau, Lübbenau (Spreewald), Dammstraße 18.
- Weck, Dr. Rudolf, Dipl.-Landwirt, Saatzuchtleiter, Rittergut Hovedissen b. Leopoldshöhe (Lippe).
- Weigert, Josef, Regierungsrat I. Kl., Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München 23, Königinstraße 36.
- Weinbauinstitut, Staatliches, Versuchs- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung, Freiburg i. Br., Bismarckstr. 21.
- Weißflog, Dr. Johannes, Ludwigshafen-Rheingönheim, Eisenbahnstr. 37.
- Wellmer, Dr. Walter, Assistent an der Bezirksstelle des Pflanzenschutzamtes Kiel, Lübeck, Musterbahn 2.
- Werneck, Dr. Ing. Heinrich L., Laboratoriumsvorstand an der landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Linz a. D. (Oberdonau), Promenade 37.
- Werner, Dr. Wilhelm, Diplomlandwirt, Leiter der Ackerbauabteilung der Danziger Bauernkammer, Danzig, Sandgrube 21.
- Werth, Dr. Emil, Professor, Oberregierungsrat i. R., Berlin-Dahlem, Albrecht Thaerweg 6, Wohnung: Berlin-Wilmersdorf, Schlagenbader Str. 90.
- Westermeyer, Dr. Kurt, Dipl.-Landwirt, Saatzuchtleiter, Friedrichswerth (Thür.).
- Wettstein, Dr. Fritz von, Professor, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem, Boltzmannstr. 2.
- Wettstein, Dr. W. v., Müncheberg/Mark, Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin-Baur-Institut.
- Wick, Dr. Hermann, Diplomlandwirt, Berlin-Charlottenburg, Mommsenstr. 71.

- Wieler, Dr. Arwed, Professor, Aachen, Bismarckstr. 57.
- Wiese, Dr. Werner von, Diplom-Landwirt, Knehden, Post Templin (Uckermark).
- Wilhelm, Dr. Friedrich Aloys, Freiburg (Breisgau), Bismarckstraße 21.
- Wimmer, Dr., Professor, Direktor der Anhaltischen Versuchsstation, Bernburg, Junkergasse 3.
- Winkelmann, Dr. August, Direktor der Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung der Landesbauernschaft Westfalen, Münster i. W., Albert-Leo-Schlageter-Str. 76.
- Wollenweber, Dr. Hans Wilhelm, Oberregierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Zehlendorf, Fischerhüttenstr. 124.
- Wullstein, Carl, Direktor der Fahlberg List A.-G. Chemische Fabriken, Magdeburg-Südost.
- Zade, Dr. Adolf, Professor, Stockholm (Schweden), Östermalmsgatan 57.
- Zahn, Dr. H., Trier, Liebfrauenstr. 10.
- Zeiner, Dr. W., Saatzuchtleiter der Firma Wilhelm Rimpau, Langenstein (Harz).
- Zillig, Dr. phil. Hermann, Regierungsrat, Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Leiter der Zweigstelle, Bernkastel-Kues a. d. Mosel.
- Zimmermann, Dr. Johannes, Leiter der Reichsrebenzüchtung Baden, Freiburg (Breisgau), Schlierbergstr. 70.
- Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bernkastel-Kues a. d. Mosel.
- Zwingenberger, Dr. H., Hamburg-Volksdorf, Im Allhorn 58.
- Zycha, Dr. Herbert, Botanisches Institut der Forstlichen Hochschule, Hann.-Münden.
-

Sachregister

- Abavit 82
- Abutilon 321
- Ackerböden, Dynamik der 392
- Ackerunkräuter, Erkennen 541
- Adressenänderungen 128, 183, 264, 332, 396
- Akropetalnekrose 378
- Akronekrose bei *Solanum* 378
- Albizia falcata* 297
- Aleurodiden 373
- Alternaria tenuis* 421
- Apfel, Ansatzverhältnisse 519
 - Ausdünnen von Blüten 500
 - Blühfolge 460
 - Blütenentwicklung 502
 - diploide Sorten 519
 - Fruchtansatz 453
 - Fruchtansatz und Narbenzahl 519
 - Junifall 488
 - triploide Sorten 504
- Apfellandsorten 197
- Apfelsorten 475
 - frostwiderstandsfähige 475
 - und Fruchtansatz 486
- Ascochyta verbasci* 41
- Asphondylia Dufouri* 42
- Autogamie bei *Verbasum* 14
- Anthochlore 321
- Artemisia absinthium* L. 62
- Auxin 407
- Auxingruppe 219

- Bacterium fluorescens** 322
- Batrachospermum* 322
- Bauerngarten, der deutsche 183
- Bauerngarten, der 395
- Benzidin, Peroxydasennachweis 336
- Bewaldung Deutschlands 389
- Biologie, mathematische Methoden 260
- Biologische Demonstrations-Präparate 315
- Biotin 408
- Biotypen bei Rost 355
- Birnenlandsorten 197
- Blattgrün, Konservierung 321
- Blattminen 180
- Blattröllkranke Kartoffeln 129
- Blätter, Konservieren von 318
- Blüten, Konservieren von 318
- Blütenbildung beim Apfel 454
- Blütenfüllung bei *Verbasum* 51
- Bodendämpfung 97, 103
- Bodenpilze, die mikroskopischen 258
- Botanik, dynamische 179
- Botanischer Kongreß, Internationaler 258
- Botrytis cinerea* 413, 428

- Brassica oleracea* L. 212
- Brassicol 83
- Brenz Katechin 283
- Buschmann-Niederdruckdampfkessel 100

- Calendula* 321
- Campylomna Verbasci* 42
- Capsicum annuum* 374
- Celluloseabbau 381
- Cercospora beticola* 241
- Ceriammoniumnitrat 348
- Chryptomeria 240
- Chrysanthemum* 321
- Cionus hortulanus* 42
- Cleopus solani* 42
- Colletotrichum atramentarium* 421
 - lini 413
- Contarinia anthaphthora* 42
- Cnephasia Wahbohmiana* 42
- Crocetin 5
- Crocus sativus* L. 214
- Cucullia verbasci* 42
- Cupulvit 367

- Dämpfpaßverfahren 102
- Dämpfroste 100
- Datura stramonium* 374, 375
- Dauerlupine, Wachstumsversuche mit 259
- Dehydrasennachweis bei Weizen 338
- Delesseria 322
- Derris 445
- Destructionsfäule 381
- Dinitrobenzol 341
- Dioxyphenylalanin 268
- Drogen in Teemischungen 391
- Düngungsfragen 181

- Einbettmasse HFK 316
- Einjährigkeit bei *Verbasum* 37
- Eisendüngung 238
- Elachista furcicola* 322
- Enzymologie, Lehrbuch 258
- Epilobium* 410
- Erddesinfektion 81
- Erysiphe lamprocarpa* Lev. 41

- Faserpflanzen, deutsche 395
- Faserforschung 180
- Feldmaus, Massenvermehrung 440
- Fermente, qualitativer Nachweis 267
 - quantitativer Nachweis 267
- Ferrosulfatdüngung 238
- Flavonderivate 321
- Flores Verbasci* 1
- Flores Verbasci*, Inhaltsstoffe 5
- Fluorescein, Entfärbung 339

- Formalin, Konservierung in 316
 Forschungsdienst 327
 Frostschäden und Fruchtansatz 484
 Fruchtbildung beim Apfel 454
 Früchte, Konservierung von 321
 Frühbeet 331
 Furcellaria 322
 Fusariol 82
 Fusarium avenaceum 423
 — culmorum 423
 — lini 422
 — redolens 422
 — scirpi 424
 — oxysporum 416
 Futtermalven 371
 Futterrübensorten 452
- Gartenstauden** 181
 Gelatinelösung, Einbetten in 316
 Gelbrostresistenz, Steigerung der 361
 Gemüsebau, Handbuch 539
 Germisan 82
 Gerste, Auswuchsneigung 450
 Geschützte Pflanzen 330, 538
 Gesteungskosten für chemische Boden-
 behandlung 106
 — für Dampfbehandlung des Bodens 106
 Getreide, entwicklungsphysiologische
 Untersuchungen 156
 — Ertragsstruktur 167
 — Kältebedürfnis 157
 — Primitivformen 170
 — Rostforschung 349
 — Temperaturphase 157
 — sorten, Prüfung der Widerstands-
 fähigkeit 446
 Gibberella Saubinetii 424
 Giftpflanzen 394
 Glanzkrankheit 373
 — Übertragungsversuch 380
 Grünalgen 322
 Grünlandflächen, Pflege von 327
 Grünlandkongreß, Internationaler 263
 Guajacblau 284
 Guajacol 280
 Guajaconsäure 284
 Guajacreaktion bei Weizen 284
- Haferflugbrand** 449
 Hafer, Kurztag und Temperatur 173
 Hartschaligkeit bei Robinienamen 293
 Hausbockschäden 385
 Heidemoorkrankheit 442
 Heil- und Duftpflanzen Brasiliens 326
 Heilpflanzen 125
 — Lehrbuch 393
 Helianthus 321
 Heteroauxin 226, 407
 Herbstfärbung, Konservierung 321
 Holzschutz 382
- Holzschutzmittel, Prüfung von 384
 Hopfenbau, Geschichte 187
 Humulus lupulus L. 187
- Index, chemotherapeutischer** 372
 Indolbuttersäure 407
 Indolylessigsäure 218
 Infiltrationsmethode mit Petroläther 143
 Infiltrationsmethode mit Isobutyl-
 alkohol 143
 Infiltrationsmethode von Molisch 132
- Kakteenpflege** 394
 Kalender 542
 Karbolineum 445
 Karotine 321
 Kartoffelkrebs 443
 Kartoffelknollen, Durchwachsen 430
 Kartoffelsorten, Infiltrationsversuche
 146
 Kartoffelnematodenherde 443
 Keimgeschwindigkeit und Oxydasen 287
 Keimpflanzenresistenz gegen Rost 359
 Kobaltpapiermethode 131
 Königskerzenanbau 20 ff.
 — Aufbewahrung 43
 — Blüten 43
 — Ernte 43
 — Ertrag 43
 — Größe 45
 — Krankheiten 39
 — Trocknung 43
 Komposterde, Bereitung von 327
 Kopfkohl 212
 Korrelationen 531
 Korrosion, Biologische 381
 Korrosionsfäule 381
 Kulturpflanzen, Geschichte der 186
 — Heimat der gärtnerischen 125
 Kupferkalk Wacker 367
 Kupferoxychlorid 367
- Laccase** 281
 Laminaria digitata 322
 Laubgehölze 127
 Leaf Drop-Symptom 379
 Leben, das Gefüge des 178
 Leguminosae 388
 Lein-Anthraknose 418
 Lein, Krankheiten des 412
 Lenné, Peter Josef 390
 Leucomalachitgrün 289
 Lichtintensität und Entwicklung 166
 Lichtkeimverfahren 443
 Licht, Wellenlänge des 166
 Lignin-Abbau 381
 Ligroin 334
 Löwenmaulrost 367
 Luzerne, kranke 126

- Majoran 68
 Malachitgrünreduktion bei Weizen 338
 Manganosulfat 238
 Mathematische Methoden der Biologie 260
 Matthiola 410
 Medicago scutellata L. 325
 Melaninbildung 268
 Mitglieder, neue 128, 183, 264, 332, 396, 542
 Mitgliederverzeichnis 543
 Morphologie der höheren Pflanze 262
 Mosterzeugung, Geschichte der 197
 Mutabilität, spontane 262
 — strahleninduzierte 262
 Mutationsforschung 182

 Nadireaktion 288
 Naphthol 288
 Naphthyllessigsäure 407
 Natriumbicarbonat 301
 Neuzüchtung bei Obst 181
 Nicotiana tabacum 247
 Nitronitrosobenzol 342
 Nitrophenylhydroxylamin 342
 Nosprasi 367
 Nothris verbascella 42
 Nutzpflanzen, Krankheiten von tropischen 328

 Obstbau 540
 Öl, ätherisches bei Kompositen 62
 — bei Labiaten 62
 Oncidium varrucosum 321
 Origanum majorana 62
 Ornithogalum-Arten 354
 Orthotoluolsulfonamid 369
 Osmotische Zustandsgrößen 331
 Oxydationsfermente bei Weizen 266

 Paracresol 280, 288
 Paratoluolsulfochloramidnatrium 370
 Paratoluolsulfonamid 369
 Peronospora sordida 41
 Peroxydasennachweis an Hüllspelzen 333
 — bei Weizen 289
 Perrisia spec. 42
 Personalnachrichten 128, 183, 542
 Petroläther 334
 Pferdebohnen, italienische 325
 Pflanzenentwicklung und Insektenfraß 387
 Pflanzengeographie Deutschlands 126
 Pflanzenschutzämter 433
 Pflanzenwanderungen 540
 Pflanzenzüchtung und Rohstoffversorgung 261
 Pfefferminzenrost 371
 Pfropfreiser 226
 Phacelia magellanica 123
 Phenolfärbung 278

 Phoma betae 245
 — exigua 427
 — herbarum 425
 — lingam 416, 428
 — lini 413
 — linicola 413
 Photophase bei Getreide 163
 Phyllosticte Verbasci 41
 Phythopathologische Station Lyngby 257
 Pikrinsäure 370
 Plodia interpunctella 42
 Polyides 322
 Polyphenoloxidasen 281
 Populus nigra 216
 Porometermethode 131
 Puccinia coronata 350
 — dispersa 350
 — glumarum 350
 — graminis 350
 — simplex 350
 — triticea 350
 Pyramidenpappel 216
 Pyrogallol 336

 Quecksilberdampfampe 341

 Rainfarn 66
 Ramularia variabilis 41
 Ratgeber für Gartenbesitzer 395
 Rebenveredlung 218
 Reduktionsfermente bei Weizen 266
 Regulationssystem, passives 151
 Resistenzzüchtung gegen Rost 351
 Rhamnus cathartica 353
 Robinia pseudacacia 293
 Robiniensamen, Hartschaligkeit 293
 — Heißwasserbehandlung 299
 — Schwefelsäurebehandlung 297
 Rohstofffrage der Volksernährung 127
 Rohstoffe, pflanzliche 389
 Rosettenbildung bei Verbascum 37
 Rost, chemische Bekämpfung 366
 Rostpilze, Entstehung neuer Rassen 353
 — Spezialisierung 352
 Rostresistenz und Bodenfeuchtigkeit 363
 — und Licht 363
 — und Luftfeuchtigkeit 363
 — und Temperatur 360
 — und Umweltfaktoren 360
 — Ursachen der 363
 — Vererbung der 363
 Rotalgen 322
 Rotklee, Anbaugebiet 305
 — Kulturgebiet 304, 308
 — Nordgrenze 311
 — Südgrenze 312
 — Verbreitung des wildwachsenden 307
 — Geschichte des Anbaus 206
 Rüben, Schoßneigung 451

- Safranbau, Geschichte 214
 Salatfäule, Bekämpfungsmaßnahmen 76
 — chemische Bekämpfung 79
 — Sortenanfälligkeit 78
 — vorbeugende Kulturmaßnahmen 76
 Salatsorten 78
Salvia officinalis 62
 Saponin 5
 Schädlingsbekämpfung, Kalender 395
 Schädlinge, Präparation tierischer 322
 Scheinresistenz 363
 Schwammschäden 385
 Schwarzrost 328
 Sclerotinienbildung bei *Sclerotinia* 74
Sclerotinia intermedia 73
 — minor 70
 — *sclerotiorum* 73
 Selbststerilität bei *Verbascum* 14
Septoria linicola 412
Septoria-Krankheit 412
Solanum tuberosum, Glanzkrankheit 377
Solidago sempervirens 532
 Sommeranfällige Sorten gegen Rost 359
 Sortenunterscheidung bei Weizen 266
 Spaltweiten, Messung 131
 Spaltöffnungsweiten bei Kartoffeln 129
 Spargelrost 367
 Standardsortimente für Rostprüfungen 355

Tagetes 321
 Tagungsbericht 297
Tanacetum vulgare 62
Tetraguajakochinon 282
Thalictrum-Arten 354
Tilletia tritici 447
 Tipulabekämpfung 439
Trifolium pratense 206, 304, 311
Triticum durum 279
 — *sativum* 266
 — *vulgare*, Sorten 279
 Tutan 82
 Tyrosinase 267, 271
 — und Reaktion 271
 — und Temperatur 273
 Tyrosinasereaktion von Hüllspelzen 274
 Tyrosinasetätigkeit und Herkunft 276
 Tyrosinlösung 269

 Uredosporen, Keimung 355
 Uspulun 82
Ustilago scrophulariae 41

Verbascum-Artkreuzungen 10
 — -Keimverhältnisse 21
 — *lychnitis* 6
 — *macrorum-niveum* 17
 — *nigrum* 6
 — *niveum* subsp. *angustifolium* 18
 — *phoeniceum* 6
 — *phlomoides* 4
 — sommerannuelle Formen 24
 — *thapsus* 4
 — Vergrünungserscheinungen 40
Veronica chamaedrys 532
Vicia articulata 121
 — *Ervilia* 119
 Virusgemische 246
 Viruskrankheiten, neue 373
 Virus und Viruskrankheiten 260
Vitis vinifera 192
 Vogelschutz 180

 Waldböden, Dynamik 392
 Weinbau, Geschichte 192, 393
 Weinstock, Anbau 329
 Weizen, Auswuchsneigung 450
 Wermuth 66
 Werkstoffbiologie 381
 Wetter und Klima 539
 Wiesen und Weiden 327
 Wintergerste, Kältebedürfnis 161
 Wollkrautblindwanze 42
 Wuchsstoffe 259
 Wuchsstofftheorie 407

 Zellforschung bei Obst 181
 Zellophanmethode 131
 Züchtung resistenter Sorten 330
 Zuckerrüben, Blattfleckenkrankheit 241
 — Saatgutalter 244
 Zweijährigkeit bei *Verbascum* 37

ECOLOGY

Devoted to All Forms of Life in Relation to Environment

Established 1920

Quarterly

Official Publication of the Ecological Society of America

Subscription, \$4 a year for complete volumes (January to December)

Foreign postage: 20 cents.

Back volumes, as available, \$5 each.

Parts of volumes are to be had only at the single number rate.

Single numbers, \$1.25, post free.

GENETICS

A Periodical Record of Investigations in Heredity and Variation

Established 1916

Bi-Monthly

Subscription, \$6 a year for complete volumes (January to December)

Foreign postage: 50 cents.

Single numbers, \$1.25 post free.

Parts of volumes are to be had only at the single number rate.

Back volumes, as available, \$7 each.

BROOKLYN BOTANIC GARDEN MEMOIRS

Published irregularly

Not offered in exchange

Volume I contains 33 contributions by various authors on genetics, pathology, mycology, physiology, ecology, plant geography, morphology, and systematic botany. 38 plates, 41 text-figures. Price \$3.50 plus postage. Weight 4 pounds.

Volume II: The Vegetation of Long Island. Part I: The Vegetation of Montauk: A Study of Grassland and Forest, by NORMAN TAYLOR. Published June 11, 1923. 108 pages, 30 text-figures. Price \$1.

Volume III: The Vegetation of Mt. Desert Island, Maine, and its environment. By BARRINGTON MOORE and NORMAN TAYLOR. 151 pages, 27 text-figures, coloured map. June 10, 1927. Price \$1.60.

Volume IV: Commemoration program. 15 papers on twenty-five years of progress in botany and horticulture, 1910-1935. 133 pages, 2 text-figures, 5 plates. Price \$1.35 post free.

Orders should be placed with

The Secretary, Brooklyn Botanic Garden

1000 Washington Avenue

Brooklyn, N.Y., U.S.A.

Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen

von Professor Dr. Wilhelm Troll

Erster Band: **Vegetationsorgane**

Erster Teil (3 Lieferungen) mit 758 Abbildungen (XII u. 955 S.)

1937 Einzelpreis geheftet RM 78.—, gebunden RM 82.75

Subskriptionspreis von Teil I bei Abnahme des vollständigen ersten Bandes
geheftet RM 62.40, gebunden RM 66.20

Zweiter Teil: 1. Lieferung mit 168 Abbildungen (192 S.) 1938

Subskriptionspreis RM 12.80, Einzelpreis RM 16.—

Der erste Band wird drei Teile umfassen.

Hilfsbuch für das Sammeln und Präparieren der niederen Kryptogamen

von Professor Dr. Gustav Lindau.

Zweite neubearbeitete Auflage von Professor Dr. O. C. Schmidt.

Kartonierte RM 3.60

Das „Hilfsbuch“ soll allen Interessenten, nicht zuletzt auch Forschungsreisenden, eine leichtfaßliche Anleitung zum zweckmäßigen Aufsuchen, Sammeln, Präparieren und Aufbewahren der niederen Pflanzen geben. Dementsprechend sind mit Vorrang einfache Methoden herangezogen, die in jedem Falle den Erhalt wissenschaftlich einwandfreien Materials zum Ziele haben. Behandelt werden Algen (mit besonderer Berücksichtigung auch des Planktons), Pilze, Moose und Flechten. Dem Hilfsbuch ist ein Verzeichnis einschlägiger Bestimmungsbücher angefügt.

Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika

Band 12: Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum von Professor Dr. G. Wiegner †. 2. Auflage neubearbeitet von Professor Dr. H. Pallmann. Mit 47 Textabbildungen. (XVI u. 390 S.) 1938

Gebunden RM 19.20

Das Praktikum geht in der Zielsetzung über ein bloßes Lehrbuch der quantitativen agrikulturchemischen Analyse hinaus, da bei den meisten Aufgaben auf das analytische Problem und die theoretische wie auch praktische Bedeutung des zu bestimmenden Faktors eingegangen wird. An Beispielen wird die Berechnung der Analysenergebnisse vorgenommen und deren Genauigkeit diskutiert. Unter „Bemerkungen“ werden bewährte Modifikationen der jeweiligen Bestimmungsmethoden erörtert. — Der Stoff wird in 6 Abschnitte gegliedert, die zusammen 90 Übungsaufgaben aus dem Gesamtgebiet der Agrikulturchemie umfassen.